WODY ZASKÓRNE

W WARSZAWIE,

napisał

Inżynier Józef Sporny.

Kilkunastoletnie badanie charakteru i zachowania się wód zaskórnych czyli tak zwanych zaskórnic w Warszawie, doprowadziło nas do pewnych danych, które dokładnie objaśniają o ich działaniu oraz o skutkach, jakie to działanie wywiera na różne budowle i konstrukcye techniczne. Owocem tej pracy i tyloletnich spostrzeżeń dzielimy się dziś z ogółem, mając na celu odwrócenie złego, jakie częstokroć wynika z działania wód zaskórnych, a które nieraz niepostrzeżenie uchodzi z pod naszej uwagi.

Warszawa położona jest przeważnie na gruncie gliniastym. Dokładnego oznaczenia granic, gdzie zaczynają się grunty lżejsze, więcej przepuszczalne lub piaszczyste, dać nie możemy, bo nie mamy do tego odpowiednich danych; to tylko powiemy, że położenia takie, gdzie nie ma wód zaskórnych, należą w Warszawie do wyjątkowych. Grunty gliniaste, na których przeważnie jest zbudowana Warszawa, jako nieprzepuszczalne, zatrzymują na powierzchni swojej wszelkie wody pochodzące ze spadłych deszczów lub śniegów i nie dozwalają im wsiąkać w warstwy głębsze, niżej położone. Ponieważ zaś powierzchnia tych pokładów gliniastych, odpowiednio do ukształtowania gruntu, jest rozmaicie pochyłą, woda więc, która zatrzymuje się na tych warstwach, — skutkiem ich nachylenia, zlewa się bezustannie z miejsc wyższych w niższe. Jeżeli te grunty gliniaste nie wychodzą na powierzchnię, lecz są nakryte pewną warstwą ziemi lżejszej rodzajnej lub też tej samej, ale poruszonej ręką ludzką, wtedy w warstwie tej nagroma-

dzają się wody spływające z powierzchni, przepełniają ją w czasie mokrym i spływają w niej z miejsc wyższych w niższe. Te to właśnie wody, czy są one w warstwach wyższych, na samej powierzchni ziemi, czy też w warstwach niższych, ale zawsze oparte na pokładach gliniastych, mocnych i nieprzepuszczalnych, nazywają się *wodami zaskórnemi*, czyli stosownie do przyjętego u nas prostego wyrażenia: *zaskórnicami*.

Ponieważ wody zaskórne pochodzą zwykle z powierzchni znajdującej się bezpośrednio w tem miejscu, w którem się nagromadzają i ponieważ ta warstwa wodna jest w zetknięciu z powietrzem, — przeto i obfitość wód zaskórnych jest nadzwyczaj zmienną. Zależy ona bowiem wyłącznie od stanu hygrometrycznego atmosfery: w po1ze wilgotnej, warstwy zaskórnic przepełnione są wodami, w czasie zaś suchym ilość ich bywa daleko mniejszą, a niekiedy brakuje ich zupełnie. Jako więc wody spożywcze, mogące służyć do użytku mieszkańców, nie mają one żadnej wartości, bo są niepewne, łatwo zmienne a bardzo często można być narażonym na brak ich zupełny. Oprócz tego, jako wody spływające wprost z powierzchni ziemi do pierwszej przepuszczalnej bezpośrednio pod niemi znajdującej się warstwy, która bywa rozmaitej natury i w niej następnie uwięzione, — łatwo mogą być zanieczyszczone. Raz dla tego, że charakter ich jako wód deszczowych pomięszanych z nieczystościami miejskiemi, przedstawia już złe ich własności, a potem dla tego, że przechodząc przez warstwy ziemi rodzajnej lub jakiej innej poruszonej ręką człowieka, lub wreszcie przez warstwy sztucznie nasypane, które w miastach składają się po większej części ze śmieci i innych nawiezionych nieczystości miejskich,—nie mogą być nigdy czyste, a tem samem zdatne do użytku domowego.

Tym sposobem w stanie natury, wody zaskórne jako wody mogące służyć choć w części do zasilania miasta we względzie potrzeb człowieka, nie mają żadnej wartości bo nie odpowiadają warunkom sanitarnym ani innym, jakie miewają wody gruntowe pochodzące z warstw głębszych, przechodzące zwykle przez pokłady naturalne piasków lub innych ziem lekkich, nie poruszonych w łonie ziemi a służących im za filtry. Po dostaniu się do tych warstw głębszych dają one zbiorowiska wód w studniach, otworach świdrowych, lub też wychodzą same na powierzchnię ziemi w miejscach niższych i tworzą obfite źródła. Pod każdym

więc względem woda zaskórna jako zawsze niepewna i najczęściej nieczysta, nie ma żadnych zalet i żadnej wartości.

Zobaczmy teraz jakie ma wady i jakie przynosi nam szkodliwe skutki.

Wody zaskórne oparte na warstwach gliniastych nieprzepuszczalnych łatwo spływają po nich w miejsca niższe. Jeżeli spływając po tych warstwach natrafią zaraz pod powierzchnią ziemi w kierunku swego spływu na jakie zapory, jak np. na mury budowli, wtedy oprą się na nich, wcisną się w nie i następnie pod działaniem siły kapilarnej coraz więcej je będą zawilgocać.

Główną i jedyną przyczyną wilgoci w murach naszych domów mieszkalnych jest niezaprzeczenie woda zaskórna. Od grubości warstwy przepuszczalnej opartej na pokładzie nieprzepuszczalnym zależy obfitość znajdującej się w niej wody, a od wysokości spadku pokładu nieprzepuszczalnego zależy większy lub mniejszy stopień wilgoci w danem miejscu. To też w wielu razach, kopiąc miejsce na fundamenty, zaraz przy zagłębianiu się widocznie występuje woda, jeżeli zaskórnice są obfite; — zdarza się jednak przy budowlach nowo wznoszonych, że przy kopaniu miejsca na fundamenty, mianowicie zaś jeżeli wykonywa się to wśród lata, miejsce świeżo wykopane jest zupełnie suche. Zdawałoby się w takim razie nie znając dobrze miejscowości, że budowla wzniesiona w takiem miejscu będzie wolna od wilgoci; jednakże po upływie pewnego czasu najczęściej w Warszawie dzieje się inaczej. Potwierdza to świeży wypadek porysowania się domu przy ulicy Pawiej pod Nr. 8. Kopiąc fundamenty napotkano grunt mocno zbity, suchy, gliniasty obecnie całe piwnice zalane są wodą zaskórną, a grunt rozmiękł do trzech stóp głębokości.

Po wzniesieniu murów nad powierzchnię ziemi, miejsce wykopane na fundamenty i piwnice zasypuje się zwykle od strony zewnętrznej budowli gruzem, ziemią twardą lub gliną i mocno ubija. Tym sposobem warstwa ta mocno ubita, stanowi czasowo jakby osłonę czyli warstwę sztuczną nieprzepuszczalną, zabezpieczającą ściany od wilgoci, albowiem niedopuszcza pierwotnie przystępu wody do budowli. Po pewnym jednak przeciągu czasu woda rozmiękczając te ziemie (zawsze nasypowe) rozrzedza je, robi stopniowo przepuszczalnemi i woda dostając się do budowli zawilgoca ściany. To nam tłómaczy dla czego znaczna ilość budowli mając fundamenty wykopane w lesie na sucho, początkowo

nie ma ani śladu wilgoci, dopiero po pewnym upływie czasu domy te zawilgocają się, a nawet bywają niekiedy w częściach dolnych, w pewnych porach roku zupełnie zalane wodą.

Są wprawdzie w Warszawie takie położenia, gdzie miejsca wykopane na fundamenty pozostają w stanie suchym i nadal, ale podobne miejscowości należą do wyjątkowych.

Zjawisko to zalewania budowli po ich wzniesieniu rozmaicie bywa tłómaczone. Pomiędzy innemi zdarzało nam się niejednokrotnie słyszeć zdania wyrzeczone przez ludzi kompetentnych i zajmujących wyższe stanowiska techniczne a niemniej przeto pozbawione racyonalnej zasady; utrzymywano np., że zalew fundamentów budowli miał pochodzić z zasypanych w okolicy sadzawek. Tymczasem czy sadzawka w pewnem oddaleniu od budowli gdzie istnieje lub jej nie ma, to jeżeli budowla była w położeniu suchem, to nic na stan jej zmiana stanu sadzawki wpływać nie może, bo jedno z drugiem nie ma żadnej styczności. Jak wykopanie sadzawki obok budowli takowej nie osuszy, tak i zasypanie sadzawki budowli nie zawilgoci.

Nie chcemy się wdawać w szczegółowe wywody popierające i potwierdzające nasze zdanie, ani rozbierać zasad na których się opieramy, przytoczymy tylko dla przykładu, nader wybitnie za nas przemawiającego, że znamy i każdy pewno zna wiele budowli, które są zawilgocone a nawet zalane wodą, studnie zaś obok znajdujące się miewają poziom wody o wiele niższy od dna piwnic domu zawilgoconego, a jednak nic to nie wpływa i wpływać nie może na osuszenie budowli;—tem bardziej więc nie możemy spodziewać się tego skutku po jakiejś sąsiedniej sadzawce.

To przepełnianie się wodą zaskórną warstw ziemi znajdujących się bezpośrednio pod powierzchnią gruntów, wywiera wiele złych skutków na rozmaite roboty techniczne w mieście.

Bruki miejskie choćby najlepiej były wykonane i nie przedstawiały żadnego zarzutu pod względem technicznym, muszą skutkiem napływu wód zaskórnych mianowicie na wiosnę ulegać zupełnemu połamaniu i w znacznej części zniszczeniu.

Zobaczmy jak się to dzieje.

W czasie robót pewna warstwa ziemi pod mającym położyć się brukiem zostaje poruszoną, następnie uplantowaną i podsypaną piaskiem. Poruszona ta warstwa wraz z nasypanym piaskiem, ma już od jednej do kilku stóp grubości. Na jesieni, kiedy

stan powietrza bywa zwykle wilgotniejszy, wody z powierzchni ziemi łatwo nagromadzają się w tej warstwie poruszonej ziemi i w takim stanie zastaje je zima. Grunty zamarzają u nas w zimie zwykle do 4 stóp głębokości i więcej. Marznąc, skutkiem nagromadzonej w nich wilgoci, rozmaicie powiększają swoją objętość, a skutkiem tego łamie się cała powierzchnia bruków ulicznych. Doświadczenia wykazały, że podnoszenie się gruntu przesyconego wodą w razie marznięcia, przy studniach wodociągowych w Warszawie dochodzi przeszło do 3 cali przy 20 stopniowym mrozie. Kiedy na wiosnę następuje odwilż, to stopniowo grunt odmarza od wierzchu. Jeżeli więc ziemia rozmarznie do pewnej głębokości, przypuśćmy np. do $1^1/_2$ stopy, to wtedy w tę część uwolnioną od mrozu wciśnie się z powierzchni wszystka woda, która jest wtedy bardzo obfitą, zupełnie ją rozmiękczy i w tym stanie pozostawać będzie do czasu zupełnego rozpuszczenia, czyli jak to się u nas zowie, dopóki *nie puści do gruntu*. Kiedy nastąpi taki stan (a jest on corocznie na wiosnę nieunikniony), wtedy kamienie brukowe mające średniej wysokości nie więcej nad 8 cali, pozbawione wszelkiego punktu oparcia i będąc osadzone w warstwie rozrzedzonej bez żadnej spoistości, — zupełnie ustępują pod ciśnieniem kół i skutkiem tego cała ulica zostaje przez wozy porznięta, a kamienie w wielu miejscach z swych łożysk wyrwane i wypchnięte na powierzchnię. Taki stan trwa dopóty, dopóki ziemia zupełnie nie rozmarznie i wody nie opuszczą się z warstw górnych w niższe, ustalając tym sposobem przez osuszenie związek cząstek ziemi w tych warstwach, w których osadzone są kamienie.

Wszelkie proponowane dotąd dla uniknienia tego stanu zaradcze środki, nie przyniosły pożądanego skutku.

Dawano pod bruk warstwę gruzu mocno ubitego. Zastosowanie tego środka nie prowadzi do celu,—albowiem nad warstwą gruzu musi być dana warstwa ziemi dobrze poruszonej albo warstwa piasku, w której mogłyby być osadzone kamienie i odpowiednio potrzebie ubite. Warstwa ta potrzebna do osadzenia bruku, musi mieć daleko większą grubość niż wysokość użytych kamieni. Jeżeli więc na wiosnę część ta górna pozbędzie się mrozu i warstwa ziemi lżejszej stanie się zupełnie rzadką i rozmiękczoną skutkiem napływu zaskórnic, wtedy czy pod nią jest gruz czy go nie ma, — kamienie pozbawione oparcia w tej rozrzedzonej

warstwie usuną się pod lada naciskiem a skutkiem tego bruki ulegną połamaniu.

Zapobiegano także złemu przez danie pod bruk warstwy piasku dochodzącej do kilkunastu cali a nawet i więcej. Piasek dawany zwykle pod bruk w grubości 3 do 4 cali ma głównie na celu ujednostajnienie spójności warstwy ziemi w której są osadzone kamienie i ułatwienie dobicia kamieni i wyrównania pokładu ulicznego. Na pozór mogłoby się zdawać, że zasypanie pod brukiem tej większej warstwy piasku dopomoże do dobrej budowy, przez utworzenie sztucznej warstwy przepuszczalnej. To jednak zapatrywanie się jest pozornie dobre, lecz w gruncie rzeczy mylne, albowiem owa warstwa sztucznie przepuszczalnego gruntu, otoczona zewsząd warstwami nieprzepuszczalnemi i łatwiej jeszcze niż warstwy mocne przyjmująca w siebie wodę, prędzej się niemi przepełni, a wtedy pozbawiona wszelkiego odpływu i wszelkiej spoistości znowu będzie tem podłożem, w którem kamienie nie napotykając żadnego oporu, pod lada naciskiem ustąpią, skutkiem czego powierzchnia bruku w zupełności połamie się.

Do psucia się z wiosną bruków warszawskich, przyczynia się jeszcze i to, że odmarzanie warstwy górnej pod brukami w miastach, ma miejsce bardzo nieregularnie—i to tak dalece, że kiedy w jednem miejscu odmarznie już na kilka stóp, to w drugiem obok zaraz położonem rozpuści zaledwie na kilka cali. Stan podobny sprawdzaliśmy sami po kilkakroć w rozmaitych miejscach i latach. Ta nieregularność w odmarzaniu pochodzi z bardzo wielu przyczyn. I tak: zależy to naprzód od kierunku ulicy. Ulice położone na południo-północ, pierwej podlegają odmarzaniu aniżeli położone w kierunku wschodnio-zachodnim,—ale i tu zależy jeszcze wiele od tego czy ulica jest wązką lub szeroką, a wreszcie wpływa na to nie mało i wysokość domów przy niej położonych, czyli w ogóle wszystko to, co ulicę zaciemnia lub odsłania i wystawia na działanie słońca. Gdyby jednak wszystkie te okoliczności były jednakowe, gdyby nawet odmarzanie gruntu następowało skutkiem deszczów ciepłych a nie od słońca, to jeszcze nie mało wpływa na to sam bruk i grunt pod nim znajdujący się. Związek kamieni w bruku jest bardzo różnorodny. W jednem miejscu bruk jest więcej szczelnym jak w drugiem. Ta okoliczność wpływać więc musi na to, że ciepło nie wszędzie jednakowo odmarza grunty pod kamieniami położone, jak również nie wszę-

dzie jednakowo przesiąkać mogą wody, spadłe z deszczem na powierzchnią bruków. Nakoniec i sam grunt pod brukiem będąc różnorodnym, nie jednakowo przyjmuje w siebie ciepło i wody, a więc niejednakowo może rozmarzać. Praktyka wielokrotnie okazała, że kiedy w jednem miejscu kamienie już zupełnie wolno siedzą w ziemi, to tuż obok są jeszcze inne osadzone w gniazdach zmarzniętych, i dla tego też bruki nie psują się nigdy w jednym dniu lecz psucie się to ma miejsce przez dni kilka.

Z tego cośmy powiedzieli okazuje się, że wszelkie powierzchowne sposoby odprowadzania wód, nigdy złemu zapobiedz nie mogą. Jedynym sposobem zabezpieczającym grunta pod brukiem od nadmiernego zawilgocenia i dopomagającym do regularnego odmarzania, jest zdrenowanie ulic wilgotnych.

Ulica osuszona drenami (sączkami) nigdy nie może przepełnić się zbytnią wilgocią, albowiem grunty na zimę zamarzają od powierzchni. Jeżeli więc rozpocznie się zamarzanie, to wtedy grunt nie będzie na powierzchni nigdy wilgotny, bo woda będzie z niego odprowadzona na dół drenami, a jak zamarznie, to już w siebie wilgoci nie przyjmie. Nie może więc być wypadku, aby grunt w czasie zamarzania był przepełniony zbytnią wilgocią. Oprócz tego przy gruntach drenowanych, odmarzanie następuje jednocześnie od góry i od spodu ze strony drenów. Doświadczenie uczy, że to odmarzanie z dołu następuje bezporównania prędzej, bo ocieplone powietrze wprowadzone drenami, wznosząc się w wyrobionych przez siebie porach ziemi w górę, przenika nadzwyczaj szybko całą warstwę i takową odmarza,—i to tak dalece, że zanim odmarznie górna część warstwy o tyle, że wody napływowe mogłyby ją zbytnio rozrzedzić, to już część dolna jest przysposobioną i gotową do ich przyjęcia i odprowadzenia drenami. W lecie lub na jesieni zbytnie nagromadzenie wód i rozrzedzenie gruntu, z samej zasady drenów miejsca nigdy mieć nie może.

Jedynym więc i radykalnym środkiem zabezpieczającym bruki po miastach od łamania się na wiosnę jest tylko zdrenowanie ulic, na których stan podobny może mieć miejsce.

Mówiliśmy powyżej, ze prawie wszystkie budowle w mieście Warszawie są zagrożone, jeżeli nie zalaniem, to zawilgoceniem;—mówiliśmy także, że bardzo wiele budowli które nie okazują przy kopaniu fundamentów żadnych jawnych śladów wilgoci, bywa następnie nie tylko zawilgocone ale nawet zalane wodą,

Doświadczyliśmy tego na wielu budowlach wzniesionych z całą starannością i znajomością sztuki budowniczej. Dla poparcia naszego zdania przytoczyć możemy: Gmach Towarzystwa Kredytowego Ziemskiego, Szpital Ś. Ducha i Spichrz Bankowy przy ulicy Nowogrodzkiej. Woda zaskórna dostając się pod fundamenty takich budowli, rozrzedza do pewnego stopnia grunty, na których takowe się opierają, skutkiem czego ściany budowli pozbawione silnej podpory łatwo ustępują. W takim przypadku, jeżeli budowla jest silnie budowaną—ściany rysują się, jeżeli zaś jest słabo budowaną, albo jeżeli użyto mniej dobrych materyałów, jak np. kiedyś w domu Loewenberga na rogu ul. Maryańskiej i Twardej, albo w domu Lothego na rogu ul. Marszałkowskiej i Jerozolimskiej, albo wreszcie jak w ostatnio wzniesionych domach przy ul. Dzikiej, to wtedy budowle takie zostają podmulone, i w całości albo w części zawalają się.

Przyczyną główną tych wszystkich smutnych wypadków, nie jest w zasadzie nic innego jak woda zaskórna. Nie ulega wątpliwości, że przy użyciu dobrych materyałów i w razie silnej budowy, runięcie nie nastąpiłoby może tak raptownie, ale zrysowanie się murów i popękanie ścian, mianowicie w tych miejscach gdzie bywają otwory przesklepione, niezawodnie musiałoby nastąpić. Wszystkie więc budowle, które narażone są na zalanie przez wody zaskórne, zagrożone są prędzej czy później ruiną i stan taki najpilniej usuwanym być winien.

Dla uniknienia złych następstw i niedopuszczenia zalewu, nie ma żadnego innego radykalnego środka, oprócz urządzenia odpowiedniego zdrenowania zagrożonej zalaniem budowli.

Sposoby drenowania nie mogą być ogólnikowo ściśle oznaczone. Każde położenie budowli będzie miało swój oddzielny system zastosowany do miejscowości, a zadaniem każdego systemu będzie niedopuszczenie napływu wody pod fundamenty budowli, oraz usunięcie uszkodzeń w czasie zakładania drenów.

W miastach które są kanalizowane zaprowadzenie drenów jest znacznie ułatwionem, w Warszawie zaś niewszędzie są kanały miejskie, a wreszcie chociaż i są to nie zawsze można z nich korzystać z powodu wysokiego ich położenia odnośnie do fundamentów budowli; dopełnienie więc drenowania napotyka nieraz wielkie trudności i bywa bardzo kosztowne. Osuszenie domu Fuchsa na rogu ulic Brackiej i Nowogrodzkiej, mającego głębokie piwnice przeznaczone na składy, nie mogło być dopełnione ina-

czej, jak przez ułożenie drenów przez plac Ś. Aleksandra aż do kanału pod ulicą Książęcą. Dreny osuszające Spichrz Bankowy położony przy ul. Nowogrodzkiej naprzeciw stacyi drogi żel. Warsz. Wied., odprowadzają wody aż do kanału przy ul. Brackiej,—a rury odprowadzające wody z drenów osuszających dworzec drogi żel. Warsz. Wied. położone są w znacznej głębokości wzdłuż ul. Jerozolimskiej aż do rowu przyokopowego.

W wielu miejscowościach, gdzie niema możności odprowadzenia wód do kanału lub miejsca niższego, odprowadza się zwykle wody do przyległych studni. Sposób ten lubo łatwy jest częstokroć niebezpieczny, a zawsze uciążliwy, bo z takich studni trzeba regularnie i nieustannie wodę odpompowywać, aby lustro wody w studni było niżej położone od wylotu drenowego. W przeciwnym razie każde wzniesienie się wód nad otwór drenu i cofnięcie w drenach wody, sprowadza najgorsze skutki, psuje bowiem naraz pory które przez czas w gruncie wyrobione zostały, a przez to cała warstwa traci możność przepuszczania powietrza tyle potrzebną dla skuteczności drenów. Pomimo jednak tych ujemnych warunków niektóre miejscowości inaczej zdrenować się nie dały, jak np. gmach Towarz. Kred. Ziem., dom Loewenberga, Szpital Ś. Ducha i wiele innych. Gdyby jeszcze studnia do której odprowadzono dreny miała bardzo nizki stan wody, wtedy śmielej możnaby wpuszczać do niej wody z drenów, lecz ostatecznie i takie położenie jest niebezpiecznem, przy większym bowiem a bezustannym napływie, przepełnienie łatwo może mieć miejsce.

Gdzie wody zaskórne wytwarzają w budowlach wilgoć a tem bardziej gdzie je zalewają, tam niezawodnie i ulice przy których są położone przepełnione są temi wodami, które tylko złe skutki na bruki wywierać mogą. Weźmy np. ul. Leszno, która była tak starannie i wzorowo przebrukowaną w r. 1874. Na wiosnę 1875 r. cała połamała się i wygląda jakby od wielu lat nie miała poprawianych bruków. Wszystkie domy położone przy tej ulicy szczególnie są zawilgocone, a w wielu domach, piwnice zalane są wodą. Gdyby na ul. Leszno były położone dreny miejskie, to i ulica zostałaby osuszoną i dreny te mogłyby jednocześnie przyjmować wody z drenów osuszających sąsiednie posesye. Koszt położenia drenu pod ulicą poniesćby powinno miasto, zaoszczędzając tym sposobem wydatki czynione corocznie na naprawę bruków,—a jeżeliby z powodu przyjmowania wód z sąsiednich posesyj do tego drenu, potrzeba było powiększyć średnicę rur, skutkiem czego wypadło-

by ponieść koszt nieco większy, to tę mało znaczącą przewyżkę, chętnie ponieśliby prywatni właściciele domów, odnosząc przez osuszenie swych posesyj tak znakomite korzyści. Tym razem miasto czyniąc zadość swej potrzebie, wyrządziłoby prawdziwą przysługę swym obywatelom. Dreny poprzeczne wychodzące z domów prywatnych do drenu ulicznego, przyczyniłyby się jeszcze więcej do osuszenia ulicy, a wszystkie roboty razem wykonane, wywołałyby dla mieszkańców całej okolicy błogie skutki pod względem sanitarnym.

Zastąpienie drenowania bezpośredniem wylewaniem wody z piwnic, nigdy dobrego skutku przynieść nie może. Wyjaśnienie tej kwestyi we wszelkich szczegółach przechodzi zakres naszego artykułu, to tylko dodamy, że wylewanie w wielu razach może być nawet niebezpiecznem. Woda bowiem usuwana w ten sposób, zabiera z sobą znaczną ilość mułków, które właśnie są zlepem cząstek grubszych kamienistych w gruncie znajdujących się, a unosząc je — osłabia przez to spoistość gruntu i jednocześnie rujnuje podstawę fundamentów budowli. Woda odprowadzana drenami odchodzi zupełnie czystą, nie unosząc z sobą żadnych cząstek ziemi, a tym sposobem dreny usuwając wodę, przyczyniają się nadto do ustalenia gruntu. Wody pochodzące z drenów do tego stopnia bywają czyste, że w wielu miejscach należą do najlepszych wód zasilających miasta i zakłady fabryczne. [1])

Od lat kilkunastu występując z naszem zdaniem, tak na drodze publicznej jak i prywatnej przy rozbiorze tej kwestyi w gronie techników, zawsze znajdowaliśmy milczącą ale silną opozycyjną większość, która naszego widzenia rzeczy nie podzielała. Nawet dotykalne przykłady, jak: zdrenowanie alei Belwederskiej od Belwederu do rogatek, części ul. Brackiej między al. Jerozolimską i ul. Nowogrodzką—i alei Jerozolimskiej między ul. Mar-

---

[1]) Oprócz działania nader szkodliwego wód zaskórnych na bruki i budowle, wody te grają wielką rolę w hygienie miast. Liczne i wieloletnie spostrzeżenia Dra Pettenkofer'a w Monachium jawnie dowiodły, że śmiertelność w miastach zależną jest od obecności wód zaskórnych w gruntach, a mianowicie od ich podnoszenia się i opadania. Przedmiot ten będzie podobno obszernie traktowany w sprawozdaniu z podróży odbytej w początku roku bieżącego za granicę przez inżyniera Grotowskiego, w celu zbadania różnych systemów kanalizacyi, a których to wiadomości w właściwym czasie udzielić nie omieszkamy. (Przyp. Red.)

szałkowską i Nowym Światem, — nie zasłużyły sobie dotąd na uznanie. Koszt zdrenowania niektórych ulic zalewanych wodami zaskórnemi, wyniósłby zaledwie część kosztów przebrukowania, a nadto zdrenowanie zabezpieczyłoby raz na zawsze bruki od ogólnego łamania się, a jednak system ten nie może jakoś wejść w Warszawie w użycie i zastąpić dawny stosowany dotąd bez pożądanego skutku. Niektórzy inżynierowie stawiają zarzut jakoby drenowanie było niepotrzebnym wydatkiem przy zamierzonej kanalizacyi miasta. Naszem zdaniem zarzut taki jest bezzasadny, bo kanalizacya może tylko ułatwić możność zdrenowania, ale zastąpić go nie jest w stanie. Znamy miasta mające obok kanałów systematycznie zdrenowane ulice o gliniastem podłożu, a wykonanie tych robót ma wyłącznie na celu utrzymanie bruków w dobrym stanie.

METODA GRAFICZNA

wynajdywania środka ciężkości, momentu statycznego i momentu bezwładności dla wszelkiego rodzaju figur,

podług Culmanna.

skreślił

Emil Sokal Inż. Dr. Żel. Nadw.

Statyka graficzna zyskująca z każdym dniem coraz więcej zwolenników, nietylko w wyższych zakładach technicznych, lecz i w obszerniejszej praktyce, przedstawia już dzisiaj poważną całość a da się jeszcze rozwinąć w wielu kierunkach. Nim więc przystąpimy do rozwiązania postawionych w założeniu zagadnień, niech nam wolno będzie wypowiedzieć kilka uwag co do równouprawnienia dwóch metod: graficznej i analitycznej.

Geometryczne traktowanie zadań ze statyki przedstawia w porównaniu ze sposobem analitycznym tę główną stronę dodatnią, że obok dokładności doprowadza do rozwiązania prędzej i dogodniej a nadto pozostawia na papierze wyraźny obraz całego działania. W samej rzeczy, wszystkie dane otrzymują się w tym razie rysunkiem. Jeżeli np. mamy sprawdzić, czy wiązanie danego dachu wytrzyma pewne ciśnienie, wówczas rysunek tego wiązania jest już z góry znany, albo—gdy dany jest plan rzeki i rozłożenie przyczółków i filarów a mamy zaprojektować most, to długość belek głównych, poprzeczników i podłużników, wzajemną ich odległość, długość krzyżulców i t. d., — daje nam rysunek. Pocóż więc przenosić wszystkie dane do rachunku, aby po skończonem obliczeniu przenosić napowrót cyfry na papier? Dla czego nie wyjść odrazu z tego, co ma nas doprowadzić do zamierzonego

celu? Związek między tem co dane a tem co się otrzymuje, przedstawia się przy użyciu metody graficznej bardzo dobitnie.

Żądając zaniechania metody analitycznej i wyłącznego przyjęcia metody graficznej — wymagalibyśmy bezwątpienia za wiele;. metoda bowiem analityczna zbyt jest jeszcze rozpowszechnioną. W każdym razie gorąco pragniemy, aby metoda graficzna zyskała wstęp do naszych biur konstrukcyjnych i z czasem wywalczyła sobie równouprawnienie.

Jako przykład metody graficznej przedstawimy w krótkości sposób Culmanna oznaczania środka ciężkości, momentu statycznego i momentu bezwładności dla wszelkiego rodzaju figur.

A. Oznaczenie środka ciężkości.

Jako przykład posłuży nam w danym razie przekrój szyny stalowej Dr. Żel. Nadwiślańskiej.

Aby znaleźć środek ciężkości figury nieregularnej dzielimy ją na pasy (fig 1. Tabl. I). Podział ten jest dowolnym: należy tylko mieć zawsze wzgląd na to, aby o ile możności nadać paseczkom kształt prostokąta, trapezu i t. p. Dla figur tego rodzaju nie trudno będzie oznaczyć środek ciężkości i powierzchnię. W danym przypadku będzie jedenaście takich pasów.

Środek ciężkości każdego pasa oznaczyć można z dostateczną dokładnością (nawet na oko); następnie oblicza się powierzchnię każdego z nich. Jeśli przytem powierzchnię pierwszego oznaczymy przez $\triangle s_1$, pow. drugiego przez $\triangle s_2$ i t. d., to suma ich czyli całkowity przekrój szyny będzie:

$$\Sigma''_0 \triangle s$$

Powierzchnie te [1]) możemy przedstawić symbolicznie przez długość, która jest proporcyonalną do powierzchni; długości te

---

[1]) Powierzchnia przedstawia się w ogóle jako iloczyn z dwóch linij; jeżeli zaś przyjmiemy jeden stały współczynnik np. a = 2cm., wtedy w danym przypadku drugi współczynnik będzie dla każdego pasa inny, i tak dla

$$\triangle s_1 \quad \triangle s_2 \quad \triangle s_3$$

jest on $\triangle z'_1 \quad \triangle z'_2 \quad \triangle z'_3$

suma zaś ich będzie $= z'_{11}$. Przekrój zatem szyny wyrazi się przez

$$\Sigma_0^{11} \triangle s = a.\, z'_{11}$$

wychodzą ze środków ciężkości odpowiednich pasów i zakończone są strzałkami. Długości przedstawiające powierzchnie pasów można uważać jako siły równoległe. Za pomocą zaś wieloboku sił (polygone des forces) możemy wykreślić tak zwany wielobok sznurowy. Wykreślenie to odbywa się w następujący sposób:

Prostopadle do linii z'_{11} (fig. 2.) w odległości dowolnej *b* (na rysunku b = 10cm) obieramy sobie punkt A jako biegun.

Długość *b*, albo ogólnie odległość bieguna od linii na której odcięte zostały pojedyncze siły, zwie Culmann „Horizontalschub“ (parciem poziome). Biegun A łączymy ze wszystkimi punktami, które nam ograniczają odcięte siły: figura ta stanowi wielobok sił. Na rysunku naszym połączyliśmy dla przykładu punkt A z punktami B, C i D, opuszczając resztę promieni pomocniczych. Do linii AB przez punkt A′ (leżący na poziomej przeprowadzonej przez środek ciężkości pierwszego pasa a zresztą dowolnie), kreślimy A′B′ równolegle do AB; w punkcie A′ równolegle do AC kreślimy A′C′. Na poziomej przeprowadzonej przez środek ciężkości drugiego pasa wielokąt zmienia kierunek na A′D′ równolegle do AD i t. d.

Boki tworzące wielobok przedstawiają sznur pozostający w równowadze pod działaniem przyjętych sił. Przecięcie skrajnych promieni wieloboku sznurowego daje nam jak wiadomo wypadkową (patrz Dopisek) przyjętych sił, która przechodzi przez środek ciężkości. Mając więc oś figury, która ją dzieli na dwie symetryczne połowy, środek ciężkości będzie znalezionym. Zauważyć tu należy, że jeśliby przyjęta figura nie posiadała wiadomej z góry osi ciężkości, potrzeba raz jeszcze powtórzyć opisaną konstrukcyą dla innego kierunku.

Dla naszej szyny środek ciężkości znajduje się o 5,3 cm nad podstawą.

Dopisek. Aby dowieść, że wypadkowa przyjętych powyżej sił równoległych przechodzi przez przecięcie skrajnych boków wieloboku sznurowego, zadajemy dwie siły P i Q na kierunkach A i B (fig. 3).

Tworząc czworobok ABCD. otrzymujemy punkt O, przez który przechodzi wypadkowa. Skoro zaś nakreślimy BE równolegle do AD i połączymy O z E wówczas trójkąt OEC przedstawiać będzie wielobok sił, gdyż ED = P i DC = Q; punkt O jest biegunem tego wieloboku. Przedłużamy następnie BC do B′ i OE do

E', i jeżeli będziemy w stanie dowieść, że B'BEE', jest odpowiednim wielobokiem sznurowym dla przytoczonego wieloboku sił, twierdzenie nasze będzie udowodnione, gdyż przecięcie boków skrajnych B'B i E'E ma miejsce w O, zkądinąd zaś wiemy, że przez O przechodzi wypadkowa.

Zobaczmy więc jaki będzie dla wieloboku sił OEDC wielobok sznurowy:

Przez punkt B kreślimy BB' równoległą do OC, przez B równoległą do OD czyli BE, w punkcie E równoległą do OE czyli EE'. Tym sposobem B'BEE', jest wielobokiem sznurowym a wypadkowa przechodzi przez punkt przecięcia skrajnych boków.

B. Oznaczenie momentów statycznych.

Odcinki między promieniami tworzącymi wielobok sznurowy na osi ciężkości są wprost proporcyonalne do momentów statycznych.

Dla dowiedzenia tego twierdzenia wypisujemy przedewszystkiem dla powierzchni szyny jej wartość:

$$S = \sum_0^{II} \triangle s = a . z'_{11} \quad (1)$$
$$= 2 \times 16{,}70 = 33{,}40 \text{ centym } \square$$

a jest współczynnikiem przyjętym dla jednorodności równania w naszym przypadku = 2 centym.,

z'_{11} jest długością przedstawiającą nam powierzchnię szyny.

Biorąc następnie pod uwagę fig. 2 zaznaczamy, że każdy trójkąt w wieloboku sił ma odpowiedni trójkąt, do którego jest podobny w wieloboku sznurowym, wszystkie bowiem boki są równoległe np. ABC i A'B'C' (obacz fig 2); wynika ztąd że:

$$BC : b = B'C' : y_1 \quad \text{czyli}$$
$$\triangle z'_1 : b = \triangle z''_1 : y_1 \quad \text{przyczem}$$

$\triangle z'_1$ przedstawia powierzchnię pierwszego pasa,

b odległość biegunową, długość dowolną, równą dla naszej konstrukcyi 10 centym.,

$\triangle z''_1$ pierwszy odcinek na osi ciężkości,

y_1 wysokość trójkąta A'B'C'.

Z powyższej proporcyi otrzymujemy zrównanie

$$a . b . \triangle z''_1 = a . y_1 \triangle z'_1$$

czyli ogólnie

$$a \,.\, b \,.\, \triangle z'' = a \,.\, y \,.\, \triangle z' \qquad (2)$$

$$= y \,.\, \triangle s$$

$y \,.\, \triangle s$ jest zatem iloczynem z powierzchni przez odległość jej środka ciężkości od osi, dla której szukamy momentu.

$$a \,.\, b = 20 \text{ centym. } \square$$

$$y \,.\, \triangle s = 20 \triangle z'' ;$$

Mamy więc dowód, że *odcinki* $\triangle z''$ *są wprost proporcyonalne do momentów statycznych.*

Z rysunku widzimy, że odcinki $\triangle z''$ znak swój zmieniają; pierwotnie są one dodatnie, w chwili zaś gdy przechodzą przez pas zawierający środek ciężkości przybierają znak minus ; $\Sigma \triangle z''$ zmniejsza się i staje się $= 0$ z końcem ostatniego pasa.

Taki też rezultat wypaść koniecznie musi: dla osi przechodzącej przez środek ciężkości—moment całej powierzchni równa się zeru.

C. Moment bezwładności.

Przedstawmy sobie odcinki $\triangle z''$ na osi ciężkości jako siły równoległe, podobnie jak to przedstawiono przy oznaczeniu środka ciężkości, przypuśćmy że biegun będzie w A″ a odległość biegunowa równa się C, i poprowadźmy (na fig. 4) A‴B‴ równoległe do A″B′, z punktu zaś przecięcia tej linii z 1 linią ciężkości poprowadźmy równoległą do A″C′, która przetnie się z osią ciężkości w C‴ i t. d. Następnie kreślimy dla tego wieloboku sił wielobok sznurowy: otrzyma on kształt wygięty Jak poprzednio tak i teraz chodzi głównie o odcinki $\triangle z'''$ na osi ciężkości między bokami tworzącymi wielobok sznurowy. Związek zachodzący jak wyżej między wielobokiem sił i wielobokiem sznurowym, a wynikający z podobieństwa trójkątów, da się wyrazić przez proporcyą

$$\triangle z''' : y = \triangle z'' : c$$

Ztąd $\quad c \triangle z''' = y \,.\, \triangle z'' \qquad (3)$

Zestawiając równanie (2) z (3) otrzymamy

$$a\, b\, c \triangle z''' = y^2 \,.\, \triangle s \qquad (4)$$

Jestto wyrażenie dla momentu bezwładności. Odcinki $\triangle z'''$ nie zmieniają znaku jakkolwiek powstają przez promienie idące raz w kierunku dodatnim, a następnie w kierunku ujemnym; y nie zmienia także znaku jakkolwiek znajduje się raz na dodatniej, raz na ujemnej stronie osi, gdyż y^2 będzie miało zawsze dodatnią wartość. Odcinki $\triangle z'''$ są dodatnie a suma ich będzie $= z'''_{11}$.

Dla całkowitego przekroju szyny moment bezwładności równa się

$$(5) \qquad \Sigma_0'' y^2 \triangle s = y^2 S = a \,.\, b \,.\, c \,.\, z'''_{11}$$

W danym wypadku w równaniu (5) należy podstawić następne wartości

$$a = 2^{cm}, b = 10^{cm}, c = 5{,}3^{cm}, z'''_{11} = 4{,}7^{cm}.$$

Tym sposobem moment bezwładności szyny Dr. Żel. Nadwiślańskiej wyrazi się:

$$J = 498{,}2 \text{ czyli w zaokrągleniu}$$
$$= 500$$

Bliższe rozejrzenie się w przebiegu działania graficznego i w znaczeniu analitycznych jego rezultatów, prowadzi nas do wniosku, że konstrukcya wieloboku sznurowego nie jest niczem innem jak całkowaniem.

* * *

Mając moment bezwładności, możemy go zastosować do obliczenia naprężenia w włóknach krańcowych danej szyny.

Moment zgięcia wyraża się przez:

$$M = \Sigma xy = \frac{A}{a} J$$

gdzie A jest naprężenie na centym □ w długości a od środka ciężkości.

Podług Winklera

$$M = 0{,}189 \text{ P. l}$$

gdzie P = 6$^{Ton.}$ oznacza ciśnienie jednego koła lokomotywy
l — odległość od środka do środka podkładu
= 3′ ang. = 91 centym.

Naprężenie włókna krańcowego będzie:

$$A = 0{,}189 \frac{P \,.\, l \,.\, a}{J},$$

przyczem *a* odległość włókna najbardziej ściskanego $= 5{,}5$ centym. Ztąd

$$A = 0\,,\,189 \frac{6^T \times 91 \times 5{,}5}{500}$$

$$A = 1\,,\,13^{ton} \text{ na cm. } \square$$

lub 450 pudów na cal □.

Takie naprężenie stanowi $^1/_7$ możliwego naprężenia stali.

Obliczenie przybliżone wykazuje że deformacya stała przekroju nastąpiłaby przy obciążeniu

$2^1/_2{}^{ton}$ na centym □, czyli

1000 pud. na cal □,

złamanie zaś szyny przy obciążeniu:

$7^t, 3$ na centym □, czyli

2900 pud. na cal □.

PODWÓJNA JEDNOCZESNA TELEGRAFIA.

Przyrząd telegraficzny Stearns'a.

Zbudowanie przyrządu telegraficznego do podwójnej rozmowy czyli do jednoczesnego przesyłania depesz z dwóch sąsiednich stacyj po jednym tylko przewodniku, dawno już zajmowało wielu badaczy, lecz rozwiązanie tego zadania nastąpiło dopiero w ostatnich czasach.

Pierwsze takie urządzenie wykonane zostało w roku 1853—przez dyrektora telegrafów austryackich Dra Wilhelma Gintla.

Następne mniej lub więcej udatne próby wykonali: E. Frischen, Siemens i Halske oraz prof. Edlund ze Sztokholmu w roku 1854, Dr. Nedden, szwed Nystrom oraz Dr. Stark z Wiednia w roku 1855, potem w roku 1860 Dr. Schreder z Wiednia, w roku 1862 wiedeńczyk Kohl, w roku 1863 inspektor telegrafów w Prusach Maron i inni. Wszystkie jednakże przytoczone próby, ograniczyły się tylko na dowiedzeniu możliwości urzeczywistnienia tej myśli.

Dopiero w roku 1868 udało się Józefowi Barker Stearns'owi z Bostonu myśl tę urzeczywistnić i w czyn zamienić przez umiejętnie i szczęśliwie dokonane użycie różnych przyrządów, oraz zmodyfikowanie takowych odpowiednio do założonego celu. Stearns był w tym czasie prezydentem towarzystwa „Franklin Telegraph"; przyrząd jego nazwany „duplex" wprawionym został w działanie na jednej z linij, dając przytem jak najświetniejsze rezultaty. W cztery lata później przyrząd ten został przyjętym na kilku innych liniach tegoż towarzystwa,—następnie zaś, gdy Stearns, sprzedał patent na swój wynalazek towarzystwu „Western Union Telegraph Company", użycie jego zaczęło się coraz bar-

dziej rozpowszechniać, tak że przez ciąg 1872/3 roku, na liniach tegoż towarzystwa było już 94 funkcyonujących przyrządów „*duplex instruments*"; z powodu zaś zmniejszenia liczby przewodników linijnych i aparatów w skutku użycia systemu Stearns'a, towarzystwo rzeczone zyskało przeszło 500 000 dolarów oszczędności wykazanych w rocznem sprawozdaniu tegoż towarzystwa za czas powyższy.

Opis tego ze wszech miar godnego uwagi przyrządu, i przedstawienie sposobu jego działania, zaczerpnięte z niektóremi zmianami z czasopisma „Journal télégraphique", stanowi właśnie przedmiot niniejszego artykułu. Mało obznajmionym z telegrafią i sposobami telegrafowania, rezultat osiągnięty przez przyrząd Stearns'a może się wydać do pewnego stopnia urojonym, rzeczywiście zaś, tak w zasadzie jak i pod względem urządzenia—jest nader prostym i łatwym do szczegółowego poznania i użycia.

Najważniejszą częścią tego przyrządu, jest różnicowy przenośnik (relais) cokolwiek większy od zwykłego, i różniący się od niego pod tym względem, że zwoje pierwszego składają się z dwóch oddzielnych drutów równolegle nawiniętych na obie cewki elektromagnesu; każdy zaś z tych drutów przedstawia oddzielną drogę dla przechodzącego przezeń prądu. Jeśli przez podobny przenośnik po jednym tylko drucie przechodzi prąd wiadomej siły, to kotwica zostanie przyciągniętą tak jak i przez elektromagnes zwykłego przenośnika. Jeśli prąd tejże siły co i poprzednio, przepuszczonym zostanie po drugim drucie i w jednakowym kierunku, to siła przyciągająca elektromagnesu zdwoi się; jeśli zaś oba te strumienie płynąć będą w przeciwnych kierunkach, to wtedy działanie jednego prądu będzie zniesionem przez przeciwdziałanie drugiego i nie rozwinie wcale w elektromagnesie siły przyciągającej. Wreszcie gdy po obydwóch drutach przepuścimy strumienie siły nie jednakowej, to kotwica zostanie przyciągniętą do elektromagnesu z siłą wprost proporcyonalną do różnicy sił obu użytych strumieni. Dla lepszego zrozumienia działania powyższego przenośnika, należy tutaj także przypomnieć sobie orzeczenie z fizyki, iż *jeśli bieguny bateryi zamkniemy dwoma przewodnikami posiadającymi opór jednakowy, to strumień tej bateryi rozdzieli się na dwie równosilne części, z których każda przepływa po oddzielnym przewodniku.*

Fig. 1 przedstawia szematyczne rozmieszczenie różnych części przyrządu Stearns'a na dwóch końcowych stacyach.

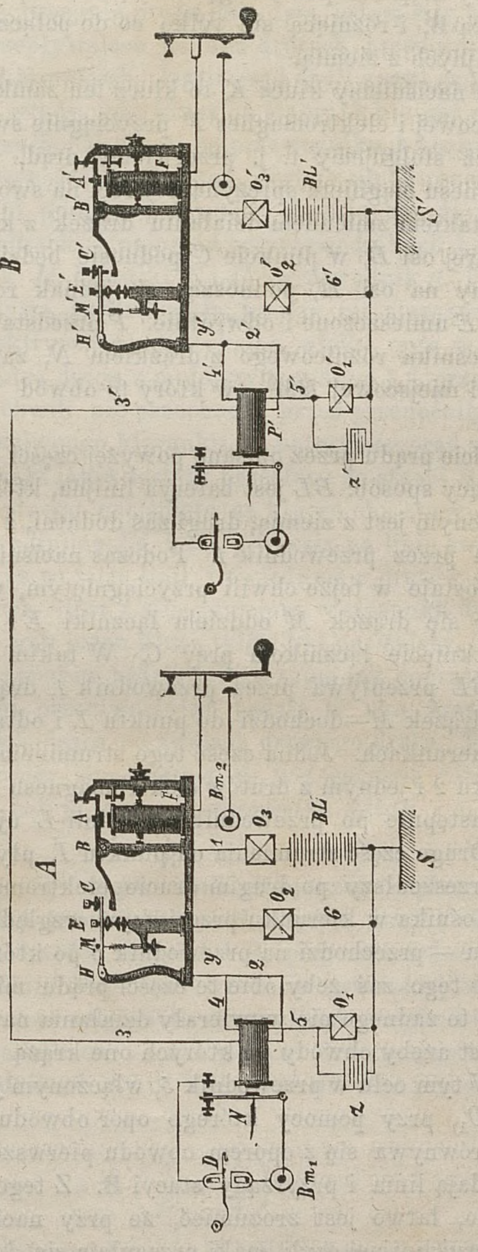


Fig. 1.

Weźmy najprzód pod uwagę stacyą **A** w zupełności jednakową ze stacyą **B**, i różniącą się tylko co do połączenia biegunów bateryj linijnych z ziemią.

Jeżeli naciśniemy klucz *K* to klucz ten zamknie ogniwo bateryi miejscowej i elektromagnes *F* przyciągnie swoją kotwicę *A*. Jeżeli klucz sfolgujemy t. j. przerwiemy prąd, wtedy kotwica elektromagnesu ciągnięta sprężyną powróci na swoje miejsce.

Przy takiem zmiennem działaniu drążek z kotwicą wahający się na swej osi *B*, w punkcie *C* podnosić będzie drążek sąsiedni ruchomy na osi *H*, podnosząc go jednak rozłączy styczne w punkcie *E* umieszczone i odwrotnie. *P* przedstawia elektromagnes przenośnika różnicowego z drążkiem *N*, zamykającym obwód bateryi miejscowej BM^1, w który to obwód włączonym jest drukarz *D*.

Przejście prądu przez opisane powyżej części objaśnić można w następujący sposób: *BL* jest baterya linijna, której ujemny biegun połączonym jest z ziemią, drugi zaś dodatni, z drążkiem elektromagnesu przez przewodnik *1*. Podczas naciśnienia klucza *K*, drążek *A* zostaje w tejże chwili przyciągniętym, w skutek czego podnoszący się drążek *M* oddziela łączniki *E* i *G*, dając jednocześnie zetknięcie łącznikom przy *C*. W takim razie strumień z bateryi *BL* przepływa przez przewodnik *1*, drążek elektromagnesu *A* i drążek *M*—dochodzi do punktu *I*, i odtąd już popłynie w dwóch kierunkach. Jedna część tego strumienia przechodzi po przewodniku *2* i jednym z drutów elektromagnesu *P*, ażeby przeszedłszy następnie po przewodniku *3* i linii *L* ujść do ziemi na stacyi **B**. Druga część strumienia od punktu *I*, płynie po przewodniku *4* i przeszedłszy po drugim drucie elektromagnesu różnicowego przenośnika w kierunku przeciwnym względem poprzedniej części prądu — przechodzi na przewodnik *5* po którym spływa do ziemi. Dla tego zaś żeby obie te części prądu miały jednakową siłę i przez to żadnego nie wywierały działania na elektromagnes *P*, dosyć jest ażeby obwody po których one krążą miały jednakowy opór. W tym celu w przewodnik *5*, włączonym jest oporomierz (rheostat) O_1, przy pomocy którego opór obwodu drugiej części prądu, wyrównywa się z oporem obwodu pierwszej części prądu, który składają linia i przyrządy stacyi **B**. Z tego więc co wyżej powiedziano, łatwo jest zrozumieć, że przy naciskaniu klucza prąd z bateryi linijnej czyli znaki przesyłają się do następnej stacyi nie wywierając najmniejszego działania na swój przenośnik *P*,

ponieważ każde przejście prądu daje dwa jednej siły strumienie‘ jednocześnie przepływające po obu drutach przenośnika — lecz w przeciwnych kierunkach. Jeżeli prąd czyli znaki są przesyłane ze stacyi **B** i to wtedy, gdy klucz na stacyi **A** nie jest naciśnięty, to tenże prąd przechodzi z linii po przewodniku *3* i jednym drucie różnicowego przenośnika *P*, zkąd dostaje się po przewodniku *2* do punktu *I*. Od punktu *I* strumień dostaje się do ziemi *S* po dwóch przewodnikach — najprzód po przewodnikach *4* i *5*, a powtóre przez drążek *M*, łączniki *E* i *G* i przewodnik *6*. Przez przewodnik *5* przepływa bardzo mała prawie nic nieznacząca część prądu, gdyż elektryczność spotykając wielki opór w oporomierzu *O*, wybiera inną drogę z mniejszym oporem t. j. przewodnik *6*. Ponieważ w tej chwili nie przechodzi przez przenośnik żaden inny strumień przeciwnego kierunku, to naturalnie prąd wchodzący z linii, daje te znaki jakie zostały przesłane ze stacyi **B**. Jeśli te raz w miejsce jednego naciśnięte są klucze obu stacyi, w takim razie obie bateryе linijne *BL* i *BL'*, wyszlą na linię swe strumie nie, przepływające po tejże linii i po jednym z drutów na przenośnikach obu stacyi,—lecz z siłą zdwojoną w stosunku do poprzedniego przypadku gdy jeden klucz tylko był naciśnięty. Działanie jednak elektromagnesów będzie takież samo jak poprzednio, gdyż strumieniom tym przeciwdziałać będzie w obu przenośnikach część prądu przechodząca po zwojach drugiego drutu. Tym sposobem *„oba przenośniki namagnesują się pod wpływem różnicy między strumieniami obu bateryj razem i strumieniem każdej z nich wziętym oddzielnie“*.

Dla łatwiejszego zrozumienia powyższego opisu nazwijmy siłę prądu stacyi **A** przez *a*, stacyi **B** przez *b*. Prąd z obu bateryj rozdziela się na każdej stacyi **A** i **B**, przyczem jedna jego część przechodzi po linii, druga zaś wraca na swą stacyę zkąd przez właściwy oporomierz spływa do ziemi. Prąd przechodzi zatem po linii i po przewodnikach *3* i *2* z jednym drutem przenośnika *P*, oraz po przewodnikach *3'* i *2'* z jednym drutem przenośnika *P'* z siłą:

$$x = \left(\frac{a}{2} + \frac{b}{2}\right),$$

podczas gdy po drutach *4* i *5* oraz *4'* i *5'* prąd przechodzi z siłą o połowę mniejszą a mianowicie:

na stacyi **A** z siłą $Y = \frac{a}{2}$

a na stacyi **B** z siłą $Z = \frac{b}{2}$

Ponieważ ta ostatnia część prądu przechodzi w kierunku przeciwnym pierwszej części po drutach elektromagnesów, przeto na przenośniki obu stacyj działać będzie różnica między siłą tych prądów, a więc dla stacyi **A** będzie:

$$\left(\frac{a}{2} + \frac{b}{2}\right) - \frac{a}{2} = \frac{b}{2},$$

dla stacyi zaś **B**:

$$\left(\frac{a}{2} + \frac{b}{2}\right) = \frac{b}{2} = \frac{a}{2}$$

czyli że na przenośnik każdej stacyi działać będzie tylko połowa siły strumienia płynącego z bateryi stacyi sąsiedniej.

Z powyższego widzimy, że obwód bateryj linijnych obu stacyj zamyka się tylko w chwili zetknięcia łączników przy C i C' i jednoczesnego oddzielenia takichże łączników przy EG i $E'G'$. Przewodniki *1* i *6* oraz *1'* i *6'* służą do odprowadzania do ziemi strumieni płynących z linii i to raz jedne, drugi raz drugie — stosownie do tego czy klucze naciśnięte są na jednej czy też na obu stacyach. Przewodniki te przeto muszą mieć opór jednakowy, do wyrównywania którego są w też przewodniki włączone oporomierze O_2 i O_3 oraz O'_2 i O'_3. Oporomierzom O_3 i O'_3, daje się opór równy oporowi bateryj linijnych włączonych w też same co i one przewodniki, oporomierzom zaś O_2 i O'_2 — opór równy oporowi sąsiedniego oporomierza O_3 lub O'_3 i odpowiedniej bateryi BL lub BL', przez co prąd z linii spotyka przy przejściu swem czy to przez przewodnik *1* lub *1'* albo *6* lub *6'* opór jednakowy. Opór zaś oporomierzy O_1 i O'_1, jak to już poprzednio nadmieniliśmy powinien się równać oporowi obwodu, po którym strumień krąży między stacyami.

Stosunek pomiędzy wszystkimi powyższymi oporami jest rzeczą nader ważną, gdyż od niego zawisło prawidłowe rozdzielanie się strumienia wysyłanego na linią po dwóch drutach przenośnika stacyi z której bierze początek.

Oznaczmy opór linii przez l, opór każdego pojedyńczo wziętego drutu przenośnika stacyi miejscowej przez p, opór bateryi

przez s, i opór każdego oddzielnie wziętego drutu przenośnika stacyi sąsiedniej przez p', to wartości oporów jakie winny mieć oporomierze i przewodniki będą następujące:

O_3 lub $O'_3 = s$ (I)

O_2 „ $O'_2 = s + O_3$ a ponieważ $O_3 = s$ przeto $O_2 = 2s$ (II)

O_1 „ $O'_1 = l + p + (O_3 + s)$ albo $l + p + O_2$ (III)

a to stosownie do tego którą drogą prąd z linii przechodzi

i $p = p'$ (IV)

Ztąd łatwo zrozumieć dla czego strumień dochodząc do punktu I, spotyka w obu kierunkach opór jednakowy a mianowicie: część idąca na linią spotyka opór $x = p + l + p' + O'_2$ (V) część zaś spływająca w miejscu do ziemi opór $y = p + O_1$ (VI), co łatwiej jeszcze można pojąć, podstawiwszy we wzorach cyfry wyrażające jakiekolwiek jednostki oporu: niech np. będzie $l = 4000$, $p = 200$, $s = 100$ i $p' = 200$ wtedy otrzymamy:

O_3 lub $O'_3 = 100$ (I)

O_2 „ $O'_2 = 200$ (II)

O_1 „ $O'_1 = 4000 + 200 + 100 + 100 = 4400$ (III)

$X = 200 + 4000 + 200 + 200 = 4600$ (V)

$Y = 200 + 4400 = 4600$ (VI).

Opór oporomierza O_1 wyrachowany jak wyżej — okazał się w praktyce trochę za wielkim z tego powodu, że zacząwszy od punktu I bardzo mała tylko część strumienia nadchodzącego z linii spływa po przewodnikach *4*,*5* i po oporomierzu O_1 do ziemi. Przyczyna ta zmniejsza rzeczywistą wartość oporu stawianego prądowi stacyi przesyłającej blizko na $4\%_0$, i dla tego w tejże ilości należy zmniejszyć opór O_1, przez przestawienie zatyczek oporomierza i to dotąd, dopóki przy naciśnięciu swego klucza przenośnik wcale działać nie będzie.

Przy użyciu po raz pierwszy tego przyrządu na linii pomiędzy New-Yorkiem i Buffalo mającej przeszło 925 wiorst długości, zauważono znaczne nieprawidłowe odchylenie (trouble) sprawione skutkiem elektryczności statycznej, a które to zjawisko nie miało dotąd miejsca na liniach powietrznych. Strumień odwrotny wchodzący z linii, nie będąc równoważonym przez podobny sobie strumień przepływający po drugim drucie przenośnika, sprawiał

jakieś dziwne, niepojęte i silne działanie. Stearns pokonał jednak i tę trudność przez zastosowanie kondensatora podobnego do używanych przy telegrafach podmorskich. Kondensator ten *Z* (i *Z'*) składają arkusze cynfolii odosobnione pomiędzy sobą papierem parafinowym, ułożone w drewnianem pudełku i zalane ostatecznie roztopioną parafiną. Wszystkie nieparzyste arkusze połączone są między sobą paskiem cynfolii, który złączonym jest znowu z przewodnikiem *5*, wszystkie zaś parzyste podobnież między sobą połączone mają komunikacyą z ziemią. Powierzchnia ogólna wszystkich cynfoliowych arkuszy, zależy od długości linii na której powyższy kondensator ma być użytym i wynajduje się przez doświadczenie; w każdym jednak razie powierzchnia ta powinna być tak wielką, iżby przy jej pomocy kondensator był w możności wywołania indukcyi równosilnej a przeciwkierunkowej w porównaniu z powstałą na linii. Podobne kondensatory używają się tylko na liniach dłuższych nad 500 wiorst, na mniejszych zaś są zbyteczne. Jako przykład znakomitego wpływu kondensatora na zniesienie podobnej indukcyi postawić można jedną z największych linij łączącą New-York przez Buffalo z Chicago, na której przez zastosowanie kondensatora, uniknięto bezwarunkowej niemożności rozmowy.

Z pomiędzy niektórych modyfikacyj wprowadzonych przez Stearns'a do swego przyrządu, zaznaczyć należy zamianę przenośnika powyżej opisanego—na przenośnik zupełnie odmienny i wygodniejszy z tego powodu, iż usuwa niedogodność ciągłej regulacyi O_1 przy zmieniającym się ustawicznie oporze linii.

Nowy ten przenośnik składa się z dwóch elektromagnesów *EE* i *E'E'* (fig. 2) zwróconych ku sobie biegunami różnoimiennymi, działającymi na poziomą kotwicę znajdującą się między nimi.

Kotwica ta umieszczoną jest u spodu pionowego dwuramiennego drążka zawieszonego na osi stalowej poruszającej się w panewkach nóżek *o o'*. Górny koniec tegoż drążka zaopatrzony platynowymi łącznikami, znajduje się pomiędzy dwoma łącznikowemi śrubkami *ł* i *o*, nie dotykając jednak takowych. Śrubki te są umieszczone w otworze górnej części nóżki *p* odosobnionej od reszty przyrządu za pomocą kauczuku. Połączenie części przyrządu z odpowiedniemi osadkami a tych ostatnich z innymi przyrządami, uwidocznione jest na rysunku za pomocą linij przerywanych. Elektromagnesy *EE* i *E'E'* osadzone są na śrubach mikro-

metrycznych i przy ich pomocy mogą być przybliżane lub oddalane od kotwicy.

Gdy przez taki przenośnik przepływa tylko podzielony strumień miejscowej bateryi linijnej, wtedy elektromagnesy będąc

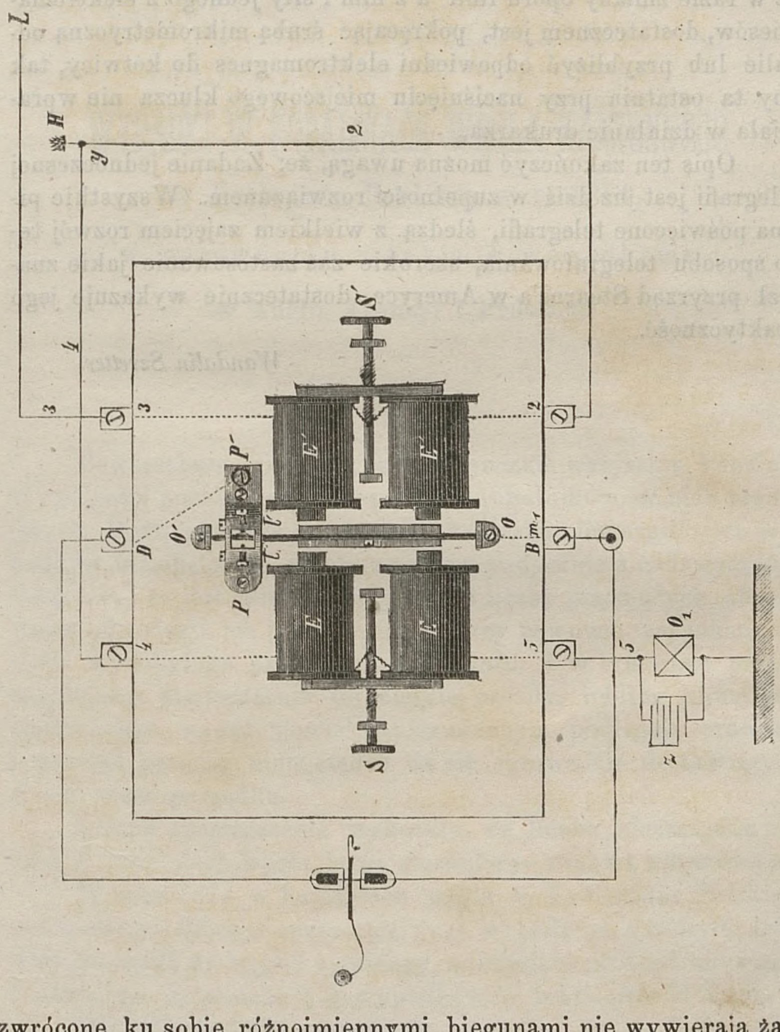


Fig. 2.

zwrócone ku sobie różnoimiennymi biegunami nie wywierają żadnego wpływu na kotwicę. Gdy zaś przez elektromagnes *EE'* zaczyna przepływać część strumienia wysłanego ze stacyi sąsiedniej i wzmacnia go tym sposobem, wtedy kotwica przyciągnięta przez takowy, zamyka przez zetknięcie się łączników ze śrubka-

mi łącznikowemi obwód bateryi miejscowej i wprowadza w działanie drukarz.

Wspominaliśmy wyżej, iż przy użyciu tego przenośnika, regulowanie oporomierza O_1 jest zbyteczne; otóż teraz łatwo pojąć, że w razie zmiany oporu linii a z nim i siły jednego z elektromagnesów, dostatecznem jest, pokręcając śrubą mikrometryczną oddalić lub przybliżyć odpowiedni elektromagnes do kotwicy, tak aby ta ostatnia przy naciśnięciu miejscowego klucza nie wprawiała w działanie drukarza.

Opis ten zakończyć można uwagą, że: Zadanie jednoczesnej telegrafii jest już dziś w zupełności rozwiązanem. Wszystkie pisma poświęcone telegrafii, śledzą z wielkiem zajęciem rozwój tego sposobu telegrafowania, szerokie zaś zastosowanie jakie znalazł przyrząd Stearns'a w Ameryce, dostatecznie wykazuje jego praktyczność.

Wandalin Szretter.

WYPADKI W KOPALNIACH WĘGLA KAMIENNEGO

w Królestwie Polskiem w r. 1874,

w porównaniu z takimiż wypadkami

w Anglii, Francyi i Prussach.

Powszechnie wiadomo, że rok rocznie wszystkie kopalnie w ogólności pochłaniają pewną liczbę robotników w nich pracujących. Doświadczenie przekonało, że liczba nieszczęśliwych wypadków w kopalniach powtarza się peryodycznie z nadzwyczajną ścisłością i że jest zależną nie tylko od liczby pracujących, ale również od rodzaju ich pracy, a nawet przy pewnych warunkach od ilości wydobytego przez nich materyału. I w tym razie przeto znajdujemy stwierdzenie tej wielkiej zasady, według której najzmienniejsze nawet zjawiska niezmiennym podlegają prawom, a wszelki pozorny nieporządek da się sprowadzić do tkwiących w nim zasad porządku.

Liczne spostrzeżenia wykazały, że liczba nieszczęśliwych ofiar w kopalniach węgla, bywa stosunkowo większą niż w innych.

W roku 1874 w kopalniach węgla w Królestwie Polskiem miało miejsce dziesięć nieszczęśliwych wypadków, z których dziewięć przypada na węgiel kamienny, a dziesiąty na kopalnie węgla brunatnego. Skutkiem tych wypadków 11 ludzi utraciło życie.

Wypadki te były następujące:

W kopalni rządowej Ksawery, robotnik zawiązujący drut od dzwonka sygnałowego nad szybem, spadł i utonął; był to jedyny w tym roku wypadek w kopalniach rządowych.

W kopalni „Hrabia Renard“ utraciło życie aż sześciu robotników: trzech z nich zginęło przy robotach w skutek zapadnięcia

skał lub drzewa w chodnikach lub na filarach już wyrobionych,— czwarty wpadł do szybu nieuważnie wpychając wózek na szalę wydobywalną, — dwóch zaś zginęło odrazu na powierzchni nad szybem w skutek wybuchu dynamitu, spowodowanego nieostrożnem obejściem się z tym niebezpiecznym przetworem strzelniczym. Na kopalni „Edward“ p. Kramsty zginęło dwóch ludzi: jeden z nich zabity został drzewem, wrzuconem nieostrożnie do szybu, — drugi zginął w skutek potłuczenia go wózkiem, który się zerwał z łańcucha na równi pochyłej.

Dziesiąty z liczby nieszczęśliwych potłuczony został w kopalni Barbara p. Ciechanowskiego, drzewem spuszczanem do szybu.

Nareszcie jedenasty zginął na kopalni węgla brunatnego Joanna, Hr. Schaffgotscha w starym zaniedbanym szybie, dokąd się spuścił wbrew zakazowi i gdzie z przyczyny zupełnego braku powietrza śmierć znalazł.

Ponieważ zaś w kopalniach węgla w Królestwie (mówimy wyłącznie o węglu kamiennym) pracowało w 1874 r. 3 151 ludzi, którzy razem wydobyli 23 302 783 pudów węgla, przeto na 2 330 278 pudów wydobytego węgla i na 315 robotników przypada 1 zabity, czyli na 1 000 robotników, zginęło w skutek nieszczęśliwych wypadków w kopalniach 3,173.

Zwróćmy się teraz do podobnych cyfr, opartych na rezultatach działań kopalni zagranicznych.

W Anglii w roku 1872 wydobyto 123 497 316 tonn czyli 7 656 833 592 pudów węgla, przyczem pracowało 179 664 robotników; a z tej liczby 456 zginęło w kopalniach skutkiem nieszczęśliwych wypadków (Mineral statistics of the United Kingdom of Great Britain and Ireland for the Jear 1872, by R. Hunt, London, 1873, — i Berg und Hüttenwesen Ztg. 1874, Nr. 36, September). Wypada ztąd, że na każdego zabitego w kopalni robotnika wypada 394 robotników tam pracujących i 270 827 ton. czyli 16 791 274 pudów węgla w tychże kopalniach wydobytego; i że na 1 000 robotników górniczych zginęło w kopalniach 2,53. W roku 1871 na jednego zabitego wypada 345 a w r. 1870,—354 robotników.

Mniej zadawalniające cyfry daje nam statystyka górnicza we Francyi (Resumé des travaux statistiques de l'administration des mines en 1865—1869. Paris. 1874). I tak w roku 1869 wydobyto węgla 134 642 052 centnarów metrycznych, czyli 821 316 517 pudów, przyczem pracowało 76 870 ludzi, z których 264 zginęło

w kopalniach. Jedna ofiara wypada przeto na 291 robotników górniczych, i na 3 111 047 pudów wydobytego węgla,—a na 1 000 pracujących górników zginęło 3,43. Cyfry z lat poprzedzających bardzo mało różnią się od przytoczonych, lecz stosunek zabitych robotników do tysiąca innych, jest nieco mniejszy.

W Prusach w roku 1872 wydobyto węgla 590 475 512 centnarów, czyli 1 854 093 107 pudów (Berg und Huetten Kalender für das Jahr 1874), przyczem pracowało 115 258 robotników, z których 286 znalazło śmierć w kopalniach. Jeden zabity wypada przeto na 403 górników i na 6 482 843 pudów wydobytego węgla; na 1 000 zaś robotników górniczych, zginęło w kopalniach 2,48.

Mając nadto na uwadze, że warunki kopalnictwa węglowego na Szlązku są pod wieloma względami podobne do naszych, podajemy poniżej tablicę, wskazującą ilość robotników, którzy znaleźli śmierć w skutek nieszczęśliwych wypadków w kopalniach węgla kamiennego w Górnym Szlązku, i stosunek tej ilości do ogólnej liczby górników węglowych w tym kraju, za czas od r. 1852 do 1868 włącznie. Przy ułożeniu tej tablicy posiłkowaliśmy się nader zajmującą pracą p. Serlo, obecnie Dyrektora Głównego Górnictwa w Szlązku (Beitrag zur Geschichte des Schlesischen Bergbanes in den letzten hundert Jahren, von Albert Serlo. Berlin und Breslau. 1869).

Kopalnie węgla kamiennego w górnym Szlązku

Rok.	Ogólna ilość robotników.	Ilość robotników uległych nieszczęściu.	na 1000 robotników zginęło.	Rok.	Ogólna ilość robotników.	Ilość robotników uległych nieszczęściu.	na 1000 robotników zginęło.
1852	7418	16	2,157	1861	12822	28	2,183
1853	8815	15	1,701	1862	13377	33	2,468
1854	9873	18	1,823	1863	14788	40	2,706
1855	11527	22	1,908	1864	16649	46	2,763
1856	11802	35	2,965	1865	17955	59	3,286
1857	12595	22	1,747	1866	17432	63	3,614
1858	14005	27	1,928	1867	18750	49	2,638
1859	12838	30	2,337	1868	20695	72	3,478
1860	12759	19	1,489				

Zestawiając wszystkie powyższe cyfry przychodzimy do przekonania, że rzeczywiście stosunek nieszczęśliwych ofiar, ginących rok rocznie w kopalniach węgla, do ogólnej liczby pracujących w nich robotników, jest we wszystkich krajach prawie jednakowy, i powtarza się co rok z całą ścisłością, — co w zupełności potwierdza zdanie nasze w tej mierze, wypowiedziane na początku niniejszej wzmianki.

Nadto, statystyczne cyfry wypadków w kopalniach w ogólności przekonywają, że stosunkowa liczba wypadków wzrasta stopniowo z każdym niemal rokiem. Przyczyny tego zjawiska szukać należy najprzód w tem, że ludzie coraz bardziej oswajając się z robotami podziemnemi, coraz są śmielsi i chętniej się narażają na niebezpieczeństwa, co im jednak nie zawsze bezkarnie uchodzi. Powtóre, kopalnie stają się naturalnie coraz głębsze, a więc i roboty w nich są trudniejsze i niebezpieczniejsze. Potrzecie, produkcya górnicza a ztąd i liczba robotników wzrasta bardzo szybko; tym sposobem więc procent robotników zdolnych i wprawnych w roboty górnicze coraz jest mniejszy. Wreszcie jedną z przyczyn powyżej zaznaczonego zjawiska, może być po części ta okoliczność że życie ludzkie za mało jest w ogóle cenione,

Kopalnie Pruskie w ogólności							
Rok.	Ogólna ilość robotników.	Ilość robotników uległych nieszczęściu.	na 1000 robotników zginęło.	Rok.	Ogólna ilość robotników.	Ilość robotników uległych nieszczęściu.	na 1000 robotników zginęło.
1841	40114	85	2,12	1855	96764	172	1,778
1842	42931	71	1,65	1856	104385	219	2,098
1843	41794	53	1,27	1857	111182	214	1,925
1844	42162	70	1,66	1858	115627	190	1,643
1845	46681	71	1,52	1859	107749	207	1,921
1846	50297	102	2,03	1860	108901	209	1,919
1847	54205	97	1,79	1861	115899	228	1,967
1848	49707	81	1,63	1862	121470	237	1,951
1849	49862	66	1,32	1863	125538	234	1,864
1850	53885	95	1,76	1864	137322	339	2,469
1851	58732	89	1,52	1865	149150	344	2,307
1852	64398	104	1,61	1866	148155	346	2,335
1853	76519	134	1,751	1867	181503	420	2,314
1854	87101	133	1,527				

i narażane bywa niebacznie na niebezpieczeństwa, wyłącznie ze względu na osobiste materyalne zyski.

Że liczba nieszczęśliwych wypadków na kopalniach w ogólności coraz bardziej wzrasta, pokazuje to między innemi załączona tablica odnosząca się do statystyki górniczej Pruss, a którą czerpiemy z przytoczonego wyżej dzieła p. Serlo, za czas od r. 1841 do r. 1847 włącznie.

Statystyka górnicza Francyi (gdzie ta gałęź wiedzy jest bardzo starannie i szczegółowo opracowywaną), podaje nam także średnie przeciętne cyfry odnoszące się do przyczyn nieszczęśliwych wypadków we francuzkich kopalniach. I tak przyczyny tych wypadków, wyrażane w odsetkach, były w pięciu latach (1865—1869) następujące:

W skutek zapadnięcia chodników, i w ogólności przestrzeni wyrobionych, zginęło.	39,3%
Od pęknięcia lin, łańcuchów, i t. p. . . . . . . , . .	11,0%
Od wpadnięcia do szybów	8,1%
Przy robotach strzelniczych pod ziemią	5,1%
Od wybuchu gazów węglo-wodornych	4,2%
Z przyczyny braku powietrza	1,6%
Z innych przyczyn	30,7%
Razem. . .	100%

Żałujemy bardzo że zupełny brak odpowiednich danych statystycznych za czas ubiegły, nie pozwala nam wyprowadzić podobnych tablic i wniosków dla naszych kopalń.

Powyżej przytoczone cyfry mogą nas tylko doprowadzić do nader smutnego przekonania, że liczba robotników ginących w naszych kopalniach jest szczególnie wielką w stosunku do naszej produkcyi, chociaż z drugiej strony kopalnie nasze są tak małe w porównaniu z mnóstwem kopalń Anglii, Francyi i Pruss, że cyfry z nich wyprowadzone, żadną miarą nie mogą iść w porównanie z cyframi, opartemi na rezultatach biegu kopalń zagranicznych.

Inż. Górn. W. Choroszewski.

Przegląd wynalazków, ulepszeń i celniejszych robót.

Nowy sposób otrzymywania soku z buraków wynaleziony przez *Rivière'a* zasadza się na wysładzaniu tychże za pomocą pary. Buraki pokrajane w cienkie paski sypią się do przyrządu (extracteur) podzielonego wewnątrz na dwie części za pomocą podziurawionej blachy i umieszczonego pod nią sita metalowego. Dolna część jego opatrzona jest otworem dla odpływu wytworzonego soku; buraki sypią się w część górną, do której dochodzi także para sok z nich wyciskająca o ciśnieniu $1^1/_2$ do 2 atmosfer Nadto, wewnątrz przyrządu znajduje się mięszadło mechaniczne do wydobywania dolnych warstw buraków na wierzch, a to w celu aby para miała wolny do nich przystęp. Tym więc sposobem górna część stanowi właściwy przyrząd do produkcyi soku, który przechodzi przez sito i odpływa na zewnątrz dolnym otworem.

Gdy ładowanie przyrządu jest już skończone, zamyka się hermetycznie otwór zewnętrzny, wpuszcza się parę i wprowadza w ruch mięszadło. Para za pomocą mięszadła wytrawia wszystkie warstwy buraków, przeprowadza sok przez sito do części dolnej przyrządu i wychodząc na zewnątrz może być albo zgęszczoną, albo przesłaną do zbiornika parowego lub na inny cel użytą. Sok zaś wychodzący z przyrządu idzie wprost do saturacyi. Gdy już wszystek sok z danego ładunku (naboju) został wyciągnięty, przypływ pary wstrzymuje się, przyrząd wyładowywa się i nasypuje świeżymi burakami. W przeciągu 24 godzin p. Rivière dokonywał 18 do 20 takich operacyj, a że przyrząd mieścił w sobie 600 kilgr, zatem w przeciągu wspomnionego czasu przerobiono od 10 do 12 000 kilgr. buraków.

System p. Rivière'a użyty był sposobem próby w fabryce cukru Breé w Belgii w końcu ostatniej kampanii.

Doświadczenia robione były przy warunkach jak najkorzystniejszych, tak co do urządzenia, jako też ze względu na gatunek buraków; pomimo to jednakże poniżej podane cyfry świadczą o daleko lepszych wynikach niż w razie zastosowania sposobu zwyczajnego t. j. za pomocą pras.

W 102 ładunkach przerobiono 38046 kilogr. buraków i wyciągnięto 31,300 litrów soku, którego przeciętny ciężar gatunkowy był 1,0316. Ilość soku w stosunku do ilości buraków daje:

$$\text{Na objętość: } \frac{31\,300}{38\,046} = 0{,}8226 \text{ czyli } 82{,}26\% \text{ soku}$$

$$\text{Na wagę: } \frac{31\,300 \times 1{,}0316}{38046} = 0{,}8486 \text{ czyli } 84{,}86\% \text{ soku, a}$$

Druga próba dokonana przez p. Rivière'a w Paryżu z burakami bardzo dobrego gatunku, wykazała na wagę 95% soku.

Sok otrzymany w Brée był bardzo mało zabarwiony, klarowny, nie zawierający miazgi, jaka się zwykle znajduje w soku otrzymanym z pras. Granice jego temperatury nie przechodziły 75° i 95° C.

Defekacya i saturacya tegoż soku jest nadzwyczaj łatwą i zupełną a nawet wymaga mniejszej ilości wapna, niż w przypadku soku otrzymanego sposobem zwyczajnym. Przy tej czynności oszczędza się cała ilość pary zwykle używana, gdyż sok wychodzący z przyrządu posiada już dostatecznie wysoką temperaturę do defekacyi. Filtracya także nie przedstawia żadnej trudności; to samo ma miejsce przy odparowywaniu i gotowaniu na kryształ. Przed tą ostatnią czynnością sok stał w naczyniach 5 do 6 dni z przyczyny złego urządzenia fabryki (w Brée) i pomimo to w gotowaniu zachował się zupełnie normalnie. Jestto dowodem, że soki otrzymane za pomocą pary, dłużej mogą się przechowywać, aniżeli wyciśnięte z buraków prasami hydraulicznemi. Własność tę przypisuje p. Rivière nieobecności w soku miazgi i materyj gummowych.

Ze zjawisk dostrzeżonych podczas prób, dokonanych przez p. Rivière'a — wynika, że w skutek nieobecności w soku otrzymanym za pomocą pary: piany, miazgi i większej części materyj gummowych, soki te psują się znacznie mniej i przerabiają się

łatwiej od otrzymanych systemem prasowym i że przy dobrej fabrykacyi powinny przedstawić znacznie większą wydajność. Co się zaś tyczy pozostałości z buraków traktowanych parą, to ilość ich wynosiła od 32% do 33% wagi buraków przy wyjściu z przyrządu, a po ochłodzeniu 25 do 27%. Pozostałości te, analizowane przez pp. Guérain'a i Debray'go zawierały w sobie:

Popiołów	1,39%
Wody	77,00%
Mat. organicz. .	21,61%

Wymoczyny pozostałe z buraków traktowanych parą tak dobrze się przechowują jak i wytłoki z pras; — pozostawione na wolnym powietrzu przez kilka miesięcy przedstawiały jeszcze doskonałą dla bydła paszę.

P. Rivière zamyka opis swego sposobu otrzymywania soku z buraków temi słowy:

„Soki otrzymane za pomocą pary przerabiają się równie dobrze jeżeli nie lepiej od soków produkowanych wszystkimi znanymi do dzisiejszego dnia sposobami.

„Sposób produkcyi jest jak najprostszy a przy tem wymaga o $^2/_3$ mniej pracy ręcznej niż przy prasach.

„Procent soku jeżeli nie jest równy procentowi soku otrzymanego z pras, to jest od niego większy.

„Worki, płaty i t. d. nie są już potrzebne.

„Zaprowadza się znaczną oszczędność materyału opałowego

„Wprowadzenie systemu jest łatwe i mało kosztowne".

Korzyści wymienione przez wynalazcę będą sprawdzone próbami na wielką skalę w ciągu przyszłych kampanij we Francyi. W każdym razie należy zauważyć, że p. Rivière porównywał swój system produkcyi soku za pomocą pary z systemem prasowym. Jestto dowodem, że przeważna liczba fabryk francuzkich zaopatrzoną jest w prasy hydrauliczne, że dyfuzya nie zyskała tam sobie jeszcze prawa obywatelstwa, jakiem się oddawna u nas cieszy. Pomimo to jednakże, jako specyalnie obeznani z dyfuzyą śmiemy twierdzić, na mocy powyższego opisu, że system p. Rivière'a, za pomocą którego możemy wyprodukować tę samą ilość soku i tego samego gatunku co i przy dyfuzyi, przewyższa ten ostatni sposób z przyczyny swej prostoty a przy tem nie przedstawia potrzeby ciągłego pilnowania roboty, ciągłego zwracania uwagi na temperaturę i inne drobne szczegóły, zaniedbanie któ-

rych w dyfuzyi naraża fabrykanta na wielkie straty, a o których dowiaduje się wówczas, gdy wymoczyny, zawierające w sobie cukier, są już po za fabryką.

Gdybyśmy nawet przypuścili, że produkcya soku za pomocą pary ustępuje dyfuzyi, to w każdym razie przewyższa system prasowy, a zatem [w fabrykach, dotkniętych brakiem wody i z tej przyczyny w prasy zaopatrzonych, nowy ten system jako nie wymagający tyle co dyfuzya wody, może być z ogromną korzyścią zaprowadzony.

Z tych więc powodów, a nadto w przekonaniu że system produkcyi soku p. Rivière'a jako przewyższający wszystkie inne, ma przed sobą przyszłość, uważaliśmy za obowiązek podzielić się wiadomością o nim z czytelnikami Przeglądu.

Cz. J.

Sposób prędszej i dokładniejszej krystalizacyi dalszych produktów cukrowych (Nachproducte) podany przez Renius'a [1]). Wiadomo jest każdemu fabrykantowi cukru, że krystalizacya dalszych produktów cukrowych, mianowicie drugiego i trzeciego, jest tem prędszą i obfitszą, im gęściej zgotowane były syropy stanowiące źródło wspomnionych produktów. Znana ta zasada niedotyczy zupełnie ostatnich produktów (4 i 5), które muszą być lżej od poprzednich gotowane, jeżeli mają po dość długim przeciągu czasu wytworzyć z siebie dość znacznej wielkości kryształy; przy tej jednakże czynności, z powodu zbyt wielkiej ilości wody, nie wszystek cukier mogący się z produktu otrzymać, — wykrystalizuje się, czyli innemi słowy: przez lżejsze ich gotowanie ponosimy stratę na cukrze.

Obecnie p. Renius wynalazł sposób, według którego postępując, można z ostatnich produktów bardzo mocno zgotowanych, otrzymać nie tylko wszystek cukier zwykle wyzyskiwany, ale nawet większą jego ilość, o czem przekonywa pozostała melasa, znacznie uboższa w cukier od otrzymywanej sposobem dotychczas używanym.

Środek ten zasadza się na użyciu zbiorników krystalizacyjnych o podwójnych ścianach i dnach, pomiędzy któremi znajduje

---

1) Wynalazca uzyskał patent na Francyą, Belgią i Państwo Austro-Węgierskie.

się woda ogrzewana do żądanej temperatury, przez rurę parową umieszczoną między dwoma dnami.

Syrop w przyrządzie vacuum podgęszcza się dotąd, dopóki wzięta z niego próba, trzymana przez kilka chwil pod wodą, nie przedstawi się w postaci gęstego ciasta. Produkt tak zgotowany nalewa się do zbiornika krystalizacyjnego, wodą zaś znajdującą się między dwiema jego ścianami doprowadza się do temperatury tak wysokiej, jaką wskazywał termometr przyrządu przy spuszczaniu z niego zgęszczonego na produkt syropu.

Gdy zbiornik kilkoma tak zwanymi warami całkowicie napełniony zostanie, wówczas temperaturę wody obniża się mniej lub więcej stosownie do większej lub mniejszej ilości cukru w produkcie, w skutek czego w krótkim stosunkowo czasie wytwarzają się kryształy, które powiększają się dotąd, dopóki przy danej temperaturze nie zostanie nasycona otaczająca je masa.

Przy dalszym obniżeniu temperatury zaczynają się wytwarzać nowe kryształy, które tak samo jak i poprzednie powiększają się dopóty, dopóki masa cukrowa przy zniżonej temperaturze nie nasyci się nimi. Słowem temperaturę dotąd się obniża, dopóki tylko tworzą się nowe kryształy cukru,— a wszystkie one są równe, dobrze wykształtowane, twarde i ostre.

W r. 1873 w miesiącu Lutym P. Renius gotował syrop pochodzący z 4-go produktu na 5-ty produkt i postępował z nim podług wynalezionego przez siebie sposobu. Produkt ten po 14 u dniach przepuszczony przez odśrodkowce, wydał melassę zawierającą przy 40^0 B. tylko $34^0/_0$ cukru. Wypada tu jednakże dodać, że produkt z którego otrzymano powyższą melasę traktowany był poprzednio kwasem siarczanym.

(*Zeitsch. d. Ver. f. d. Rüb. Zuck. Ind. XXV Band. 1875 Febr*).

Nowy sposób hartowania stali. Zanurzenie metalu rozgrzanego do czerwoności w zimnej wodzie, które zwykle ma miejsce przy hartowaniu stali, przedstawia tę ważną niedogodność że często powstają drobne szczeliny lub pęknięcia, które szkodliwie wpływają na wytrzymałość metalu. Przez następne bowiem rozgrzewanie nie można już usunąć tych uszkodzeń, a szczeliny nie widzialne z początku powiększają się powoli i są w końcu przyczyną złamania w tych miejscach danego kawałka stali. Poszukując sposobu uniknienia przypadków tego rodzaju przekonano się, że bezpieczniej było zahartować stal nieco miększą, byleby

później słabiej rozgrzaną była. Tak np. sprężyna rozgrzana do czerwoności, zahartowana w zimnej wodzie a następnie zanurzona w gorącej oliwie posiada tę samą elastyczność, jaką ma sprężyna zahartowana w zimnej oliwie a potem zanurzona w gorącą. Chociaż ostatni sposób hartowania jest mniej dobrym od pierwszego, jednakże jest korzystniejszym, albowiem mniej się obawiać można tworzenia się drobnych szczelin niż przy gwałtownem oziębianiu metalu w wodzie.

P. H. Caron zastanawiając się nad postępowaniem przy hartowaniu stali chciał się przekonać, czy koniecznie potrzeba najprzód rozgrzaną stal nad miarę oziębiać a następnie przez powtórną manipulacyę nadać jej właściwą twardość t. j. rozgrzać ją do odpowiedniego stopnia, czy też nie można by tego samego odrazu uskutecznić za pomocą jednej tylko manipulacyi. W tym celu rozgrzewał wodę, w której miał oziębiać rozpalony metal i pokazało się, że temperatura wody $= 55^0$ wystarczała zupełnie do nadania sprężynie takiej samej sprężystości i wytrzymałości jaką ma sprężyna, otrzymana powyżej podanym sposobem przy największem staraniu.

Temperatura wody jest zależną naturalnie od wymiarów przedmiotu, który ma być hartowany i od użytku do jakiego ma być przeznaczony. Temperatura ta łatwo może być oznaczona przez próby przedwstępne.

Hartowanie stali miękkiej zawierającej od 2—4 tysiącznych węgla w gotującej się wodzie, lub przynajmniej w bardzo gorącej, przyczynia się do pewnych zmian jej własności. Wytrzymałość i elastyczność jej powiększa się bez widocznego wpływu na twardość. Ziarno zmienia swą postać, odłam zaś przybiera często pozór włóknisty w miejsce poprzednio posiadanego stanu krystalicznego lub chropowatego.

Odnowienie żelaza przepalonego. Już w r. 1872 wykazał p. Caron, że stan krystaliczny, jaki przedstawia się w odłamie niektórych sztuk żelaza, nie pochodzi ani od działania zimna ani od długo trwającego drgania, lecz istniał już w samym metalu przed oddaniem go do użytku. Podług doświadczeń p. Caron'a stan taki pochodzi z niedostatecznego wykucia żelaza, przy czem pozostaje żelazo spalone t. j. krystaliczne i łamliwe. P. Caron przywraca żelazu odłam żylasty i wytrzymałość przez proste zanurzanie rozgrzanego do czerwoności żelaza w gorącej wodzie nasyconej solą

kuchenną. Następujące doświadczenie dostatecznie wyjaśni skuteczność tego sposobu. Kawałek żelaza okrągłego 3cm grubości, który łatwo zgiąć się dawał nie okazując żadnego śladu pęknięcia lub uszkodzenia, został przepalony t. j. ogrzany w taki sposób, że z łatwością dał się łamać na zimno, okazując wtenczas w odłamie duże powierzchnie błyszczące wynoszące po parę milimetrów w kwadracie. Rozgrzane w ten sposób do czerwoności przepalone żelazo, zanurzone zostaje w gorącym roztworze soli kuchennej w wodzie. Wtenczas to na powierzchni metalu tworzy się osad soli, który go odosabnia od płynu i przyczynia się zapewnie do powolniejszego jego oziębiania. Po takiej manipulacyi żelazo to było tak wytrzymałe na zgięcie na zimno, jak i przed przepaleniem.

Pokazuje się więc że zawsze będzie korzystnem poddać odkute kawały żelaza takiemu przerobieniu, gdyż nigdy nie jest ono szkodliwem, lecz przeciwnie może nieraz znacznie podnieść własności żelaza. To samo ma miejsce i ze stalą.

Są także inne płyny i roztwory które mogą wywołać te same rezultaty, w razie jeśli będą zastosowane na podobieństwo roztworu soli kuchennej, jednakże ten ostatni zdaje się być najtańszym i zarazem najłatwiejszym do przygotowania.

Zamykając niniejszą wzmiankę nadmienić jeszcze musimy, że sposoby te podobnie jak i powyżej podany sposób hartowania stali są czysto empiryczne, przy sprawdzeniu przeto wymagać jeszcze będą naukowego objaśnienia.

Przyrząd telegraficzny wieloraki Meyer'a. Administracya francuzkich telegrafów przyjęła obecnie na jednym ze swych przewodników pomiędzy Paryżem i Lyonem, przyrząd telegraficzny wieloraki o sześciu przesyłkach według systemu Meyer'a. Przyrząd ten jest już w działaniu od czterech miesięcy—obsługuje go sześciu telegrafistów, a przesyłka na nim odbywa się od 8 rano do 6 wieczorem.

Ilość depesz przesłanych tym przyrządem przez godzinę wynosi od 130 do 150. Są to depesze dwudziestowyrazowe, a zatem praca jego jest trzy razy większą od najszybszej pracy przyrządu Hughes'a, potrzebującego do wyrównania tej szybkości trzech przewodników i trzech przyrządów.

Przyrządy wielorakie Meyer'a były już dawniej w użyciu na liniach telegr. w Austryi, Holandyi i Szwajcaryi, lecz tylko

o czterech przesyłkach, o sześciu zaś—dopiero teraz po raz pierwszy zostały użyte.

Rezultaty otrzymane w skutek użycia tych przyrządów, przewyższają spodziewane i dla tego porobiono obecnie u wynalazcy znaczne z różnych stron zamówienia. Między innemi będzie najprzód zaopatrzoną w te przyrządy linia telegraf. pomiędzy Florencyą i Neapolem.

Ulepszenie przyrządu telegraficznego Hughes'a. PP. Ferral i Maudraux, zmodyfikowali przyrząd Hughes'a tak, iż zastąpili automatyczny sposób przesyłki sposobem elektrycznym, przez co połączenia w tym przyrządzie staną się nieledwie tak prostemi jak w przyrządzie Morse'a.

Podobny projekt podał także p. Alba urzędnik z Tuluzy oraz p. Rouget. Doświadczenia wykonane nad tymi przyrządami Hughes'a w Paryżu i w Tuluzie wypadły bardzo pomyślnie, w skutek czego znaczna ilość tych przyrządów przerabia się obecnie na powyżej przytoczone. (*Jour. Tel.*).

W. Szr.

Przyrząd o wysokiem ciśnieniu pary do gotowania i jednoczesnego przyrządzania zacieru z kartofli. [1]) P. Józef Friedl inżynier i technik gorzelniany podaje o wynalezionym przez niego tego rodzaju przyrządzie następną wiadomość:

W roku zeszłym prowadziłem doświadczenia z wynalezionym przezemnie *aparatem o wysokiem ciśnieniu pary do gotowania i jednoczesnego przyrządzania zacieru z kartofli* w fabryce pp. Lilpop, Rau et Loewenstein. Pomyślny rezultat tych początkowych prób skłonił mnie do przedsięwzięcia dalszych doświadczeń z moim aparatem i w tym celu umieściłem takowy w gorzelni w *Ustrzeszu* (między Łukowem i Radzyniem) do dóbr *Branica* należącej. Doświadczenia prowadzone w tej gorzelni od sześciu przeszło tygodni wydały tak pomyślne rezultaty, że uważam sobie za obowią-

---

[1]) Zamierzając w dziale Przeglądu wynalazków, ulepszeń i celniejszych robót, oprócz wiadomości zaczerpniętych z zagranicznych pism technicznych, podawać także komunikowane nam wiadomości w przedmiocie rożnych ulepszeń w przemyśle krajowym, upraszamy zarazem specyalistów o nadsyłanie nam swoich w tym przedmiocie uwag i spostrzeżeń.

zek podzielić się z niemi z pp. posiadaczami gorzelni, dla których żaden postęp na polu techniki górniczej nie powinien być obojętny.

Użyty do prób aparat zbudowany jest z mocnej blachy żelaznej, mieści w sobie około 20 korcy kartofli i posiada kształt zewnętrzny aparatu Hentze'go, a to w celu aby można gotować kartofle zarówno *z wodą* jak i *bez wody*.

Skład aparatu jest bardzo prosty. Posiada on rurę przyprowadzającą parę, rurę odprowadzającą wodę i rurę do wypuszczania kartofli, a dla zabezpieczenia zaopatrzony jest w manometr, tudzież w klapę bezpieczeństwa. Jeżeli kartofle mają być gotowane z wodą, koniecznem staje się sito i skrobaczka. W roku obecnym z powodu wybornego gatunku kartofli, gotowanie z wodą lub bez wody do jednakowych prawie prowadzi rezultatów. Gotowanie kartofli na moim aparacie jest tak łatwe, że czynność ta może być powierzona prostemu robotnikowi. Przygotowany zacier jest tak czysty i płynny, że potrzebuje tylko bardzo małej ilości tak zwanej wody zaciernej dla dokładnego połączenia się kartofli ze słodem.

Do napełnienia aparatu potrzeba około 10 minut czasu; gotowanie kartofli wymaga 45 do 60 minut, stosownie do bogactwa w mączkę użytych do zacieru kartofli, wypędzenie massy kartoflanej na zewnątrz (przez ciśnienie pary) 20—25 minut, stosownie do temperatury zewnętrznej i nakoniec cukrowanie zacieru w kadzi zaciernej 15 minut, tak iż cała czynność zacierowa po upływie $1\frac{1}{2}$ do 2 godzin może być uważana za skończoną. Zcukrowany zacier, tam gdzie niema oddzielnego przyrządu do chłodzenia (który przy innych tego rodzaju zagranicznych aparatach o wysokiem ciśnieniu uważa się za rzecz niezbędną), wypuszcza się na kilsztok i chłodzi się zwyczajnym sposobem a następnie spuszcza się do kadzi fermentacyjnej. Fermentacya odbywa się przy tak dokładnie przyrządzonym zacierze bardzo prawidłowo i nic pod żadnym względem nie pozostawia do życzenia.

Przystępuję teraz do podania osiągniętych rezultatów z mojego sposobu gotowania i zacierania kartofli, sądzę bowiem że będzie to rzeczą daleko więcej zajmującą, jak teoretyczne wywody.

Na gorzelni w Ustrzeszu zaciera się dziennie 252 pudy (=36 korcy po 280 funtów) kartofli, 18 pudów zielonego słodu i 1 pud mąki przy objętości kadzi fermentacyjnych 519 wiader; zade-

klarowano 12% superaty, a obowiązująca norma wynosi 3 421 stopni wiadrowych Trallesa. Z podanej wyżej ilości materyałów surowych, przyczem dodać należy, że produkowane w tych dobrach kartofle są tak zwane cybulki, zawierające około 24% mączki, otrzymuje się w przecięciu dziennie 4 800—5 000 stopni Trallesa. Ze zwyczajnych białych kartofli stosunkowo mniej, te bowiem zawierają tylko 18—19% mączki. Wydajność ta stanowi przy użyciu cybulek 40—45% superaty, przy użyciu zaś zwyczajnych białych kartofli 20—28% superaty.

Wypadki takie korzystnie przemawiają same za ogólnem wprowadzeniem tego nowego aparatu i zasługują ze wszech miar na łaskawą uwagę pp. właścicieli i dzierżawców zakładów gorzelnianych a to tem bardziej, że wprowadzenie to nie wymaga żadnej zmiany w dotychczasowych urządzeniach, ani też budowania kosztownego przyrządu do chłodzenia zacieru, bez czego zagraniczne gorzelnie obejść się nie mogą. Przy zaprowadzeniu mojego aparatu wszystkie czynności w gorzelni upraszczają się tak dalece, że najzwyczajniejszy gorzelany, który obecnie przy najlepszych kartoflach jest zaledwie w stanie otrzymać 12 do 20% superaty, po zaprowadzeniu mojego aparatu i w jako-tako urządzonej gorzelni, wykaże również dobre rezultaty jak powyżej wykazałem, a nawet lepsze. Aparat mój działa z taką pewnością że nawet kamienie równe kartoflom co do wielkości jako też słoma i inne zanieczyszczenia nie mogą sprowadzić zatkania. samo zaś gotowanie albo parowanie kartofli wymaga wcale niewiele uwagi i to przez czas bardzo krótki. W dotychczasowej metodzie przeciwnie, całe powodzenie zależało na szczęśliwem utrafieniu chwili, w której kartofle były ugotowane w miarę, jeżeli bowiem były cokolwiek za surowe, nie dały się dobrze zgnieść między walcami, jeżeli zaś ugotowane były zanadto to zalepiały walce, a zacier w pierwszym i drugim razie dawał bardzo niepomyślne wypadki.

Rozumie się że przy aparacie tak prostej budowy nie przytrafiają się żadne reperacye. Dalej uwzględnić należy, że mogą być na nim kartofle zmarznięte również dobrze ugotowane, jak zdrowe, i że nie potrzeba żadnej zgoła siły poruszającej do robienia zacieru. Przy dotychczasowem postępowaniu, parniki do kartofli źle urządzone marnowały przeszło połowę pary potrzebnej do ugotowania kartofli, a zarazem marnował się materyał opałowy.

Nadto do robienia zacieru potrzeba było użyć albo kilku ludzi, albo też wykonywać zacier za pomocą koni zaprzężonych do maneżu, które w skutek ciężkiej roboty nieraz padały. Przy użyciu mojego aparatu cały zacier wykonywa jeden człowiek bez najmniejszego wysilenia i to w ciągu 20 do 25 minut.

Gdy z jednej strony zsumujemy te wszystkie korzyści, a z drugiej postawimy nieodłączne od dawnej metody niedogodności i straty, przekonamy się że koszt nabycia aparatu (nie przenoszący 700 rs.) jest nic nieznaczący i może być pokryty w zupełności w przeciągu jednego miesiąca wartością samej superaty, nie licząc już oszczędności na robociźnie.

O prawdziwości powyższych danych przekonać się można na miejscu gdzie przyrząd mój jest obecnie czynny, a mianowicie w gorzelni *Ustrzesz* w niewielkiej odległości od stacyi Dr. Żel. W. Teresp. *Łuków* położonej.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Technologie der Gespinnstfasern. Vollstaendiges Handbuch der Spinnerei, Weberei, Appretur etc. herausgegeben v. Dr. Hermann Grothe Berlin Verlag v. Jul. Springer.

Dr. Hermann Grothe b. docent Berlińskiej Akademii Przemysłowej i jeden z najczynniejszych pracowników na polu literatury technicznej — rozpoczął obecnie wydawnictwo: „Technologii przędziwa". Literatura tej gałęzi przemysłu jest w ogólności bardzo ubogą. W ostatnich czasach można wprawdzie i w tym zakresie zauważyć stanowczy zwrot ku teoryi, t. j. ku ujęciu różnych czynności składających przędzenie, tkanie i spokrewnione z niemi przemysły w pewne naukowe ramki; dotychczas jednak ograniczano się przeważnie wydawaniem monografij. Nadmienić też należy, że nie wszystkie rodzaje przędziwa znajdowały dotychczas jednakowe uwzględnienie. Największem zajęciem cieszyło się w każdym razie bawełnictwo, a zwłaszcza przędzenie bawełny, jak tego zresztą łatwo domyśleć się z olbrzymiego rozwoju tego przemysłu. Wełną dopiero w ostatnich czasach zaczęto się więcej zajmować; len, konopie i jedwab' bywały zawsze dosyć zaniedbane, nowsze wreszcie rodzaje przędziwa jako to: dżut, odpadki jedwabne, wełna sztuczna i t. d. nie stanowiły jeszcze dotąd o ile nam wiadomo przedmiotu mniej lub więcej wyczerpującej pracy. Tym sposobem niektóre tylko pojedyńcze części technologii przędziwa opracowane zostały należycie i możnaby przytoczyć cały szereg nazwisk, które zyskały sobie na tem polu uznanie. W każdym razie oddawna dawał się czuć dotkliwie brak dziełka obejmującego cały zakres tego obszernego przedmiotu. Od czasu wydania Technologii Mechanicznej Karmarscha upłynęło już lat wiele i książka ta, która w swoim czasie miała wszelkie prawo być uważaną za wzorową i do pewnego stopnia wy-

czerpującą, i która dziś jeszcze pod względem systematyczności układu zaszczytne w rzędzie dzieł technicznych zajmuje miejsce — stała się obecnie całkiem przestarzałą. Przemysł przędzalniczo-tkacki zagarnął w ostatnich czasach pod swe panowanie nowe, dotąd prawie całkiem nieznane, rodzaje przędziwa i wzbogacił się wieloma sposobami — które znajdują się w bezpośrednim związku z ogólnym a niezaprzeczenie olbrzymim rozwojem przemysłu mechanicznego i chemicznego.

Z zupełnem więc uznaniem witamy dzisiaj przedsięwzięcie p. Grothego, tembardziej, że stosownie do prospektu w skład tego dzieła wejdą przedmioty zazwyczaj dotychczas pomijane, lub stanowiące wyłączną własność fabrykantów, utrzymujących ją troskliwie w tajemnicy. Mówimy tu w szczególności o przędzeniu dżutu i odpadków jedwabnych (bourre de soie), o apreturze czyli wykończaniu wyrobów, o wyrabianiu dywanów, pasmanteryj, koronek i t. d. Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że każdy z tych przemysłów daleko szybciej podąży drogą postępu gdy stanie się ogólną wszystkich własnością, gdy składające go sposoby poddane zostaną ścisłemu naukowemu rozbiorowi.

Pierwszy tom tego dzieła obejmować będzie: *Przędzenie wełny zgrzebnej* (gremplowanej) *i sztucznej*. Mamy właśnie przed sobą pierwszy dotąd wydany zeszyt, poświęcony „*Wełnie i jej praniu*". Rzecz o wełnie jako przędziwie wydaje nam się wyłożoną mniej systematycznie, niżby można i należało. Przedewszystkiem należało powiedzieć o wełnie w ogólności i potem dopiero wskazać jaka wełna nadaje się na taśmową (Kammwolle) a jaka na zgrzebną (Streichwolle. Zresztą jest to rzecz układu, który w tego rodzaju książce ma bezwątpienia bardzo ważne znaczenie, nie może wszakże być stawiony za winę autorowi, albowiem dopiero po przeczytaniu tomu obejmującego wełnę taśmową, można będzie wydać stanowcze o układzie książki zdanie.

Wstępne wiadomości kończą się wyliczeniem tych gatunków wełny, które najodpowiedniejsze są do wyrobu przędzy zgrzebnej a następnie sukien i kortów. Następujące rozdziały dotyczą składu chemicznego, fizyologii i ogólnej charakterystyki, fizycznych i chemicznych własności wełny, wreszcie produkcyi, sortowania, i trzepania (Eutstauben) tego przędziwa.

Rozdział o praniu wełny zawiera: mycie owiec i pranie fabryczne. Nie potrzebujemy dodawać, że ze względu na ostatni zwrot w przemyśle welnianym, pranie fabryczne zajmuje

w książce Dr. Grothego daleko więcej miejsca; i zostało rzeczywiście bardzo starannie opracowanem. Autor opisuje przedewszystkiem bardzo szczegółowo różne sposoby odtłuszczania wełny, za pomocą środków: a) alkalicznych i b) łatwo parujących, przyczem podane zostały odpowiednie przyrządy. Oczywiście opisywanie wszystkich sposobów byłoby najzupełniej zbytecznem. Bardzo jednak ważną rzeczą jest podział t. j. uszeregowanie i ogólne napiętnowanie każdego szeregu sposobów i przyrządów. Pod tym zaś względem i ten rozdział i wszystkie następne, nie pozostawiają po większej części wiele do życzenia. Zauważylibyśmy tylko, że przy wyliczaniu nazwisk wynalazców różnych sposobów lub przyrządów, należałoby koniecznie wskazać dzieło, lub pismo, w którem podaną została wyczerpująca o tym sposobie wiadomość.

Maszyny do prania wełny rozczochranej (czyli rozbitej t. j. nie w runach), opracowane zostały również bardzo starannie, przyczem maszyny te podzielono według nas nader trafnie na 5 części które obejmują: a) maszyny w rodzaju papierniczych holendrów, b) maszyny stanowiące przejście do samodziałających, a w których wełna po przemięszaniu przez robotników za pomocą stosownych wideł, dostaje się po ruchomym pokładzie między wyżymające walce, c) maszyny automatyczne ustawione po kilka w jednym systemie i noszące w ogóle miano „lewiatanów“, d) maszyny w których działanie grabi i wideł zastąpione jest rozpędem i uderzeniem wtłaczanego powietrza; e) bębny przemywające. Ostatnie dwa szeregi mniej są znane i rozpowszechnione.

W następnym rozdziale autor opisuje niektóre maszyny do prania wełny w runach, które zaczęły znowu w ostatnich czasach zwracać uwagę techników i przemysłowców, nie uzyskały jednak dotąd zupełnego prawa obywatelstwa.

Dalej następuje wyczerpujący opis suszenia wełny wypranej. Czynność ta ma nadzwyczaj ważny wpływ na zachowanie się wełny w przędzenia, wiadomo bowiem, że po przejściu pewnej temperatury włos traci właściwą sobie naturę. W rozdziale tym opisane są kolejno: a) prasy b) odśrodkowce i c) przyrządy i maszyny do suszenia, — przyczem autor robi słuszną uwagę, że pierwsze dwie kategorye nie mogą się obejść bez trzeciej, i stanowią właściwie przyrządy do przygotowawczego suszenia. Najbardziej szczegółowo opisane zostały odśrodkowce, które uważamy stanowczo za najwydatniejszą część poddanego ocenie zeszytu,

W liczbie tych przyrządów spotykamy bardzo wiele nowych, któktóre dopiero na Wystawie Wiedeńskiej 1873 r. po raz pierwszy wystąpiły.

Pranie wełny zamyka wzmianka o urządzeniu, znaczeniu i dzisiejszem stanowisku w przemyśle wełnianym osobnych zakładów do prania wełny.

W uzupełnieniu wykładu o wełnie jako przędziwie podaną jest w końcu zeszytu treściwa wiadomość o strzyżeniu owiec i oczyszczaniu skór z wełny.

W ogólności po przeczytaniu pierwszego zeszytu przyszliśmy do przekonania, że o ile pomysł wydawnictwa mającego objąć całą technologię przędziwa uważać należy za bardzo szczęśliwy a nadewszystko będący bardzo na czasie, o tyle zdaniem naszem i wykonanie prawie we wszystkich szczegółach odpowiada zamiarowi. Zewnętrzna strona wydawnictwa przedstawia się bardzo dobrze. Wszystkie przyrządy przedstawione są w drzeworytach umieszczonych w tekscie i niepozostawiających nic do życzenia, wykład w ogóle jasny lubo dosyć zwięzły, papier, druk, zadawalniający.

Śmiało też polecamy wszystkim specyalistom technologię Dr. Grothego, w przekonaniu, że wypełni ona ważną lukę w piśmiennictwie technicznem. W ciągu lata wydany zostanie drugi zeszyt (przygotowanie do przędzenia), cały zaś tom (wełna zgrzebna) ukończonym zostanie na jesieni. *S. K.*

Czasopismo **Towarz. Przemysłu Cukrowniczego** w **Państwie Niemieckiem** (Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reichs), Tom 25. zawiera w czerwcowym zeszycie następne artykuły:

W dziale agronomicznym (Landwirtschaftlicher): Doświadczenia nad uprawą rozmaitych gatunków nasienia buraczanego. Do doświadczeń tych wzięte były dwa gatunki nasienia Schlieckmann'a, jedno nasienie Magdeburgskie, Imperial i jedno Vilmorin'a. Rezultaty badań spisane przez Dra Drechslera przemawiają stanowczo za nasieniem Schlieckmann'a, które ma wschodzić równo i prędko, a buraki z niego wyprodukowane mają być w cukier najobfitsze, jak o tem przekonywa tablica dołączona do artykułu.

W dziale cukrownictwa i mechaniki (Zuckerfabrication und Mechanik) zasługują na uwagę:

1° Praca Dr. Kreuslera p. t. W kwestyi przemiany cukru krystalicznego na glukozę pod wpływem światła. Chemik ten zbija mniemanie Dra Raoult'a, jakoby cukier krystaliczny pod wpływem światła miał przechodzić w cukier owocowy (invertzucker). Mniemanie to opiera się na następującem doświadczeniu: jedna z dwóch rurek szklannych zawierających jednakowy roztwór cukru i pozbawionych powietrza, wystawioną została na działanie światła, drugą zaś rurkę usunięto z pod wpływu tego czynnika. Badając też same płyny po upływie pięciu miesięcy, uczony ten zauważył, że płyn wystawiony na działanie światła redukując tlennik miedzi w roztworze Fehlinga na tlenek, zdradzał obecność glukozy, nie dostrzegł jednak przytem najmniejszych śladów fermentacyi; podczas gdy płyn w rurce pozostawionej w ciemności nie dawał z płynem Fehlinga wspomnionej reakcyi. Dr. Kreusler powtórzył też same doświadczenia tylko z większą jeszcze ostrożnością i po jedenastu miesiącach nie mógł zauważyć faktów wyżej opisanych. Jednakże wykonawszy jeszcze raz też same doświadczenia, przyczem zostawił w rurkach powietrze, przekonał się o obecności glukozy jak w jednym płynie wystawionym na działanie światła, tak i w drugim pozbawionym takowego, z tą tylko różnicą, że w pierwszym wytworzyło się dwa razy więcej glukozy aniżeli w drugim. Pomimo to Dr. Kreusler nie zgadza się z teoryą Raoult'a, przypisując ten niejednakowy procent utworzonej glukozy rozmaitym drobnym przyczynom, nie mogącym dotychczas wytrzymać krytyki, a na opisywanie których szczupłość ram Przeglądu nie pozwala. Kwestya ta zatem nie jest jeszcze roztrzygniętą.

2° W przedmiocie używania kw. fosfornego przy wytwarzaniu soku. W artykule tym Dr. Vibrans spostrzeżeniami swemi nad skutkami używania wspomnionego kwasu w fabryce cukru PP. Schulke'go, Buhlers'a et Comp. w Calbe nad Saalą, stwierdza wszystkie dodatnie jego strony, głoszone od pewnego czasu przez fabrykantów cukru. Przekonał się mianowicie, że ilość niecukru a szczególniej materyj organicznych w masie cukrowej (Füllmasse) o wiele więcej się zmniejsza przy użyciu kw. fosfornego, że przeróbka soków jest w tym razie o wiele łatwiejszą, ich odparowywanię prędszem, gotowanie na kryształ równiejszem, robota na górach cukrowych lepszą i wreszcie wydajność massy cukrowej większą. Dodając go w każdej stacyi surowego przerobu, wszędzie spodziewaną korzyść przynosi; przy użyciu tego środka

należy jednakże zwracać uwagę na rozmaite przestrogi chemików; niezachowanie ich bowiem może spowodować nie tylko bezpożytek kw. fosfornego, ale nawet przynieść stratę. Nie mogąc tutaj rozbierać wszystkich szczegółów, polecamy do przeczytania artykuł ten naszym czytelnikom.

3° Następny artykuł: „Kwas fosforny i jego działanie w fabrykacyi cukru“ przez Dr. Grubera rozbiera tę samą kwestyą co i poprzedni. Autor w przedmiocie tym zgadza się zupełnie z P. Vibrans'em, zwracając nadto uwagę na jakość kwasu fosfornego, a mianowicie aby nie był zanieczyszczony wapnem i kwasem siarczanym, które to związki działają szkodliwie lub też są bezpożyteczne dla soku.

4° Badania płynu kwaśno reagującego w łapaczu (Uebersteiger) przyrządu Vacuum przez Birnbauma i Koken'a. Płyn tego rodzaju dostrzeżony był w roku 1874 w cukrowni Waghäusel. Dyrektor tejże fabryki Dr. Cunze spostrzegłszy tyle groźną dla fabrykacyi kwaśną reakcyą płynu, zawezwał wspomnionych chemików do zrobienia rozbioru, aby dowiedziawszy się o źródle złego, usunąć takowe jak najprędzej. Chemicy ci po długiej i sumiennej robocie odnaleźli w badanym płynie trzy kwasy organiczne należące do grupy kwasów tłuszczowych, a mianowicie: mrówkowy, octowy i masłowy, źródła których stanowczo określić nie potrafili. Opierając się jednakże na wiadomości, że w burakach zgniłych znajdują się kwasy tłuszczowe, a w tym właśnie roku buraki w ogóle źle się konserwowały, przypuszczają że kwasy te przyszły już gotowe razem z burakami do fabryki, że nie mogły utworzyć się w przyrządzie Vacuum, i że znajdując się już w gotującym płynie cukrowym, przez dystylacyą przeszły do łapacza.

Pozostałe dwie prace jako mniej nas obchodzące wymieniamy tylko z tytułu. Są to:

5° Rezultaty sacharometrycznych badań w laboratoryum Amsterdamskiem Dra Gunninga. Właściwie są to tablice rozbiorów chemicznych rozmaitych gatunków cukrów kolonialnych.

6° Ogólny pogląd na plantacye i przeróbkę buraków w ubiegłej kampanii w cukrowniach należących do towarzystwa cukrowniczego i porównawcze zestawienie danych.

Cz. J.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuzkie za Kwiecień 1875 r.

Dupont A. E. et *Bouquet de La Grye.* — Les Bois indigènes et étrangers. Physiologie, culture, production, qualités, industrie, commerce. In 8, avec fig. J. Rothschild. 12 fr.

Hofmann, Carl. — Traité pratique de la fabrication du papier. Traduit de l'allemand par H. Everling. Livr. 1 à 3. In-4, avec pl. et fig. L'Auteur, 26, rue Cadet. Chaque livr., 10 fr.

L'ouvrage paraîtra en 10 livraisons à 10 fr. On ne souscrit que pour l'ouvrage complet.

Vallet, Lucien. — Principes de la construction des turbines, d'après une nouvelle méthode pour la détermination rationnelle de la forme des aubes. Gr. in 8, avec atlas in-4. J. Dejey et C-ie. 20 fr.

Varroy, H., et J. *Bauer.* — Compte rendu statistique de la construction et de l'exploitation du chemin de fer d'intérêt local d'Avricourt à Blamont et à Cirey, dans le département de Meurthe-et-Moselle. In-4 Dunod. 7 fr. 50 c.

za Maj.

Devillez, *A.* — Ventilation des mines. Etudes théoriques et pratiques sur les lois qui président au mouvements et à la distribution dans les travaux d'exploitation, etc. In-8. avec pl. I. Baudry. 12 fr.

Kronika bieżąca.

Warszawa d. 21 Czerwca 1875 r.

— **Kanał za okopami.** Najwyższy punkt topograficzny m. Warszawy znajduje się na przecięciu się ul. Białej z Ogrodową i jest wzniesiony na 118,7 stóp ang. nad zero Wisły. Od punktu tego, w kierunku północno-zachodnim ku rogatce Marymontskiej w jedną, a w kierunku południowym ku Mokotowu w drugą stronę, ciągnie się z lekkiemi nierównościami grzbiet naturalny gruntu, dzielący powierzchnię miasta, na dwie płaszczyzny nachylone,— z których wschodnia zakończa się brzegiem Wisły, zachodnia zaś ograniczona jest okopem i kanałem odkrytym, czyli fosą zaokopową. Z płaszczyzny wschodniej ścieki spływają do Wisły, z zachodniej zaś do fosy zaokopowej, którą przepływają aż do jej końca poniżej rogatki Powązkowskiej, następnie płyną nieregularną strugą przez grunty cytadeli i poniżej rogatki Marymontskiej i cytadeli wchodzą do Wisły.

Ścieki te zachodniej części miasta, pochodzące nietylko z deszczów i śniegów, ale nadto z ulic, domów mieszkalnych, oraz rozmaitych fabryk garbarskich, klejarskich i innych, w znacznej liczbie w tej dzielnicy miasta istniejących i bardzo obficie wytwarzających nieczyste odpływy,—sprowadzone są do fosy po większej części krytymi drewnianymi kanałami, ogólna powierzchnia których wynosi 914 694 saż. kw. Nagromadzone z tak znacznej powierzchni wody, a raczej cuchnące płyny, przesycone szkodliwymi dla zdrowia gazami, które stłumione były w przebiegu przez kanały do wązkiego odkrytego kanału zaokopowego,—wydzielają wyziewy nie do zniesienia, zatruwające powietrze na bardzo znacznej przestrzeni; panujące u nas zachodnie wiatry przenoszą następnie zepsute powietrze do miasta.

Dawny bosy rów za okopami przyjmujący wyżej wspomnione ścieki, na przestrzeni od ulicy Pańskiej poza rogatkę Powązkowską na długości 1550 saż. bież., zamienił zarząd miejski przed 14 laty na kanał odkryty o dnie i ścianach cembrowanych balami. Jakkolwiek środek ten ułatwił znacznie przepływ ścieków i zapobiegł nasiąkaniu ziemi trującemi miazmami, wszelako złe nie zostało usunięte; kanał ten bowiem przez ciągłe zanieczyszczanie się pomiędzy słupkami stanowiącymi boczne wiązania ścian, przez burzenie się szybko przepływających ścieków, i w skutek wzmagającej się z każdym dniem ilości takowych w obec zabudowywania miasta,—wydziela dziś takież same prawie jak dawniej wyziewy. Wreszcie po 14 latach służby kanał drewniany zgnił, przyspieszył zniszczenie starannie kiedyś urządzonych a dziś walą-

cych się w niego okopów, zagrażając przyległym drogom, ulicom i domom przy roztopach wiosennych lub przy każdym mocniejszym deszczu złemi następstwami, w skutek raptownego zatamowania ścieków w fosie walącą się ziemią.

Pragnąc wszechstronnie zaradzić złemu, t. j. zapewnić na długie lata swobodny odpływ ścieków z zachodniej części miasta i z miejscowości po za okopami położonych, oraz usunąć stanowczo wyziewy obecnie istniejące, zarząd miejski zaprojektował zbudowanie kanału murowanego, któryby zastąpił teraźniejszą zniszczoną fosę zaokopową.

Część tego kanału od zabudowań Dr. Żel. Warszawsko-Wiedeńskiej za rogatką Jerozolimską do ulicy Siennej, na długości 165 saż. bież., jako przechodzącą pod gruntami nabytymi przez Zarząd Drogi Żelaznej, zbudowaną będzie kosztem tegoż Zarządu; odpowiednie roboty już się obecnie wykonywają. Dalsza część na przestrzeni od ul. Siennej do granicy promienia cytadeli poza rogatką Powązkowską czyli na długości 1508,2 saż. bież. ma być zbudowaną kosztem miasta. Nakoniec część ostatnia, od granicy promienia, pod gruntami cytadeli do Wisły, przeprowadzoną zostanie kosztem Zarządu Inżynieryi Wojskowej, w kierunku przez tenże Zarząd wybranym.

Przekrój kanału budowanego przez Zarząd Drogi Żelaznej jest jajowaty, i ma w przecięciu $10^1/_3$ stóp kw. światła.

Przekrój przyjęty dla kanału miejskiego stanowią dwa półkola złączone z sobą prostopadłemi liniami, powierzchnia zaś przecięcia zwiększaną będzie w miarę wzmagającej się coraz więcej potrzeby przyjęcia ścieków z miasta.

W ustanowieniu tego przekroju, oraz ustosunkowaniu jego zwiększania, powodowano się następującemi danemi: *a.* Na zasadzie miejscowych meteorologicznych spostrzeżeń przyjęto, że ilość wody spadłej w ciągu 1-ej godziny podczas ulewnego deszczu równa się $^1/_2$ cala ang. *b.* Ogólną powierzchnię z jakiej ma być odprowadzoną woda kanałem, przyjęto jak wyżej 914 604 saż. kw., z której to liczby 679 896 saż. kw. przypada na powierzchnię niewybrukowaną a 234 798 saż. kw. na wybrukowaną i zabudowaną. [1]) *c.* Co do ilości wody spływającej do kanału przyjęto, że ilość ta z powierzchni niewybrukowanej równa się 0,2, z wybrukowanej — 0,7, w stosunku do całej masy spadłej wody.

Przy wprowadzeniu zatem powyższych danych, ustanowiono dla projektowanego kanału miejskiego 3 różne stopniowo zwiększane przekroje, a mianowicie: 1. od ulicy Siennej do Leszna na długości 545,35 saż. bież. (przy Lesznie) 11,856 saż. kw., 2. od Leszna do ulicy Nizkiej na długości 556 saż. bież., (przy Nizkiej) 23,775 stóp kw., 3. od Nizkiej do granicy z gruntami cytadeli na długości 404,65 saż. bież., (przy tejże granicy) 34,26 stóp kw.

Ten ostatni przekrój zakomunikowany został inżynieryi wojskowej, dla zastosowania do niego przekroju kanału, jaki ma być przez nią poprowadzony w dalszym ciągu do Wisły.

---

[1]) Cyfra ta 234 798, oznaczoną została w tem przypuszczeniu, że wszystkie ulice z których potrzeba odprowadzić wodę do projektowanego kanału, będą w przyszłości zabrukowane, a posesye odpowiednio zabudowane.

Grubość ścian kanału ustanowiono w wierzchniem sklepieniu na 12, a w bocznych prostych ścianach i w dolnem sklepieniu na 18 cali ang. Cały kanał wymurowany będzie na cement przy użyciu wyborowej cegły, z wyprawieniem wierzchniego sklepienia na zewnątrz, a bocznych ścian i dolnego sklepienia na wewnątrz — cementowym roztworem.

Dla ułatwienia wejścia do kanału w razie czyszczenia tegoż, urządzone będą na całej długości kanału co 50 saż. bież. studnie murowane z oknami kanałowemi.

Spadek kanału tego na długości 1279,56 saż. bież. poczynając od ul. Siennej po za ulicę Nizką ma wynosić 0,00303, na pozostałej zaś długości do granicy promienia cytadeli zwiększony będzie do 0,00578, a to z powodu potrzeby zabrania wód z nizin położonych w blizkości rogatek Powązkowskich.

Projekt rzeczonego kanału sporządzony został z tem uwzględnieniem, że w razie przyprowadzenia do skutku zamierzonej ogólnej kanalizacyi miasta Warszawy, kanał ten będzie mógł służyć jako kanał 1-go rzędu (kolektor) dla zachodniej części miasta; aby zaś w przyszłości można było wprowadzać ścieki tej okolicy do tego kanału za pośrednictwem bocznych kanałów, przygotowane będą naprzeciw każdej ulicy sklepione otwory.

Dla uniknienia potrzeby tamowania wód płynących dzisiejszą fosą zaokopową w czasie budowy nowego kanału i umożebnienia dokładnego wykonania robót, kanał ten będzie wybudowany nie na kierunku teraźniejszej fosy, lecz w suchym gruncie pod miejską drogą zaokopową, poza rogatką zaś Powązkowską przejdzie pod gruntami prywatnymi, które zakupione będą w ilości około 1000 saż. kw.

Po wybudowaniu kanału dzisiejsza fosa będzie zasypaną a w skutku tego zaokopowa droga mająca dziś 3 saż. szerokości, rozszerzy się przeszło do 5 saż. i będzie mogła już stanowić wygodną drogę komunikacyjną spacerową.

Na wypadek, gdyby w przyszłości obecny sposób odprowadzania nieczystości uznany został za nieodpowiedni i gdyby natomiast wprowadzono system irygacyjny zastosowany do umierzwiania okolicznych pól, to w takim razie kanał projektowany mógłby się przydać i do tego celu, gdyż wtedy można będzie urządzić poniżej rogatki Powązkowskiej zbiornik z zastosowaniem maszyny do rozprowadzania ścieków i urządzić w kanale śluzy, któremi możnaby zatrzymywać, puszczać i w ogóle wedle potrzeby regulować przepływające ścieki.

Koszt tego kanału, zbudowanego według powyższych warunków od ul. Siennej do granicy promienia cytadeli, obliczony został na 194 496 rs.

Zarząd miejski niecierpliwie oczekuje na zatwierdzenie przez władzę wyższą wyłuszczonego powyżej projektu, potrzeba bowiem takiego kanału jest z wielu względów naglącą. W szeregu tych względów na pierwszym planie stoi obecny stan spróchniałej i zagrażającej zupełnem zniszczeniem fosy zaokopowej i wynikające ztąd szkodliwe dla miasta następstwa.

Dla podtrzymania jednak fosy w możliwej czynności do czasu zbudowania projektowanego kanału, przeznaczono tymczasem w tegorocznym budżecie miejskim fundusz 4 000 rubli sr., za który wykonywają się obecnie roboty na przestrzeni pomiędzy rogatką Wolską i Powązkowską. Roboty te ograniczają

się na częściowem przebudowywaniu fosy i przemianie zgniłych części drewnianych w miejscach najwięcej zagrożonych oraz na oczyszczaniu jej z błota nagromadzonego w znacznej ilości i tamującego swobodny odpływ ścieków wydzielających szkodliwe wyziewy. *S. Mod.*

— **Droga Żelazna Nadwiślańska.** W uzupełnieniu wiadomości o wypadkach poszukiwań drogi żelaznej Nadwiślańskiej, podanych w zeszycie I-ym *Przeglądu Technicznego* za Styczeń r. b., streszczamy tu niektóre szczegóły odnoszące się do projektu i budowy tej linii, obchodzącej tak żywo nasz ogół. Szczegóły te wszakże, z powodu niezatwierdzenia dotychczas przez Ministeryum Dróg i Komunikacyj całkowitego projektu linii, mogą jeszcze uledz zmianom. Zastrzeżenie nasze stosuje się zwłaszcza do niezatwierdzonych części linii.

Projekt wykonawczy, przedstawiony Rządowi przez Zarząd Towarzystwa jeszcze w roku zeszłym, zatwierdzony został co do kierunku na następujących częściach:

1) od granicy Pruskiej (z wyjątkiem 10 wiorst koło Mławy) do rzeki Wkry, przez Ciechanów i Nasielsk.

2) od Minkowic (pierwsza stacya za Lublinem, jadąc od Warszawy) przez Biskupice, Chełm, Dorohusk, Luboml do Kowla.

3) od twierdzy Iwangorodu do stacyi Łuków drogi żelaznej Warszawsko-Terespolskiej.

Na częściach niezatwierdzonych dokonane zostały nowe poszukiwania i projekt wykonawczy całej linii przedstawiony został Rządowi powtórnie w roku bieżącym. Projekt ten powtórny zbliżony jest więcej niż pierwszy do przedwstępnych poszukiwań rządowych.

Wedle tego projektu cała linia dzieli się na 8 oddziałów:

Oddział I, od granicy Pruskiej do Lubomina wiorst 62,88.

Oddział II, od Lubomina do Warszawy wiorst 59,53, wraz z odnogami z Nowego Dworu do twiedzy Nowogieorgiewska i ze stacyi Praga drogi żel Nadw. do kolei Warsz. Teresp., do kolei Peters. Warsz. i do Kolei Obwodowej razem wiorst 8,67.

Oddział III, od Warszawy do Łaskarzewa wiorst 64,8.

Oddział IV, od Łaskarzewa do Wólki Gołombskiej wiorst 41,75.

Oddział V, od Wólki Gołombskiej przez Lublin do Biskupic wiorst 85,48.

Oddział VI, od Biskupic do Dorohuska nad Bugiem wiorst 55,01.

Oddział VII, od Dorohuska do Kowla wiorst 62,78.

Oddział VIII, odnoga od Iwangorodu do Łukowa wiorst 56,55.

Ogólna długość linii od Mławy do Kowla wynosi tym sposobem 432,23 wiorsty, a długości wszystkich odnóg 65,22 w. Razem wiorst 497,45.

Roboty ziemne około zbudowania pokładu drogowego (plantu) wynoszą na całej powyższej długości przeszło 1 100 000 sażeni sześciennych, a nadto około 100 000 saż. sz. na stacyach. Grunty zakupione zostaną pod dwie koleje, jednak pokład drogi i dzieła sztuki zbudowane będą pod jedną kolej. Szerokość pokładu wymagana pod jedną kolej wynosi 2,60 saż., pod dwie — 4,60 saż.

Wszystkich dzieł sztuki przepuszczających wodę pod pokładem drogi ma być 289 o 298 otworach, a mianowicie:

63 przepływy złożone z rur żelaznych lanych o średnicy 0,33 saż.
53 takież przepływy o średnicy 0,50 saż.,
1 przepływ sklepiony o średnicy 0,50 saż.,
10 przepływów sklepionych o średnicy 1,00 saż.
2 przepływy sklepione o średnicy 1,50 saż.,
83 mostki drewniane na przyczółkach murowanych, mające każdy 0,50 saż. otworu,

26	mostów (przęseł) żelaznych	1,00	saż. otworu	
6	„ „ „	1,50	„ „	z jazdą górną.
11	„ „ „	2,00	„ „	z jazdą górną.
1	„ „ „	2,50	„ „	z jazdą górną.
7	„ „ „	3,00	„ „	z jazdą górną.
3	„ „ „	4,00	„ „	z jazdą górną.
2	„ „ „	5,00	„ „	z jazdą górną.
3	„ „ „	6,00	„ „	z jazdą górną.
1	„ „ „	10,00	„ „	z jazdą górną.
1	„ „ „	15,00	„ „	z jazdą górną.
1	„ „ „	25,00	„ „	z jazdą górną.
2	„ „ „	4,60	„ „	z jazdą dolną.
1	„ „ „	8,00	„ „	z jazdą dolną.
4	„ „ „	10,00	„ „	z jazdą dolną.
1	„ „ „	12,00	„ „	z jazdą dolną.
4	„ „ „	15,00	„ „	z jazdą dolną.
5	„ „ „	20,00	„ „	z jazdą dolną.
3	„ „ „	25,00	„ „	z jazdą dolną.
1	„ „ „	30,00	„ „	z jazdą dolną.
3	„ „ „	35,00	„ „	z jazdą dolną.

Z powyższych mostów żelaznych, mosty z jazdą górną i dolną do 10 saż. otworu włącznie projektowane są z belek ze ścianą pionową pełną. Wszystkie pozostałe mosty będą systemu kratowego, z krzyżulcami pochylonymi pod kątem 45° do poziomu. Tylko mosty o 12 i 15 saż. otworu z jazdą dolną będą mieć belki główne zbudowane według systemu, zwanego w Rossyi *holenderskim* (krzyżulce ściskane—pionowe a krzyżulce rozciągane pochylone). Nadto belki główne mostu o 12 saż. otworu mieć będą pasy górne paraboliczne.

Projekty wszystkich mostów sporządzone zostały pod kierunkiem b. Inżyniera Głównego D. Ż. N. p. Tadeusza Chrzanowskiego przez inżynierów pp. Feliksa Kucharzewskiego, Maurycego Machalskiego, Stanisława Scipio i Stefana Zielińskiego.

Wymienione większe mosty stać będą na linii w następujących miejscowościach:

na oddziale II, most na rzece Wkrze: jedno przęsło 30 saż. otworu z jazdą dolną i most na rzece Narwi (most skośny): trzy przęsła po 35 saż. otworu z jazdą dolną;

na oddziale III, most na rz. Świdrze: jedno przęsło 15 saż. otworu z jazdą dolną i most na rzece Wildze, jedno przęsło 15 saż. otworu z jazdą górną.

na oddziale IV, most na rzece Wieprzu pod Iwangorodem, trzy przęsła po 20 saż. otworu z jazdą dolną;

na oddziale V, most na rzece Bystrzycy, jedno przęsło 25 saż. otworu z jazdą górną.

na oddziale VI, most na rzece Wieprzu pod Trawnikami, trzy przęsła po 15 saż. otworu z jazdą dolną.

na oddziale VII, most na rzece Bugu pod Dorohuskiem, trzy przęsła po 25 saż. otworu z jazdą dolną i most na rzece Turii pod Kowlem, dwa przęsła po 20 saż. otworu z jazdą dolną.

na oddziale VIII most na kanale między stawami gospodarstwa rybnego w Rykach, 12 saż otworu z jazdą dolną.

Wszystkich stacyj będzie 27, mianowicie:

1 stacya I-ej klassy: Praga;

2 stacye II-ej klassy: Mława i Lublin;

7 stacyj III-ej klassy: Nowy-Dwór, Osieck, Iwangorod, Biskupice, Chełm, Kowel i Łuków,

16 stacyj IV ej klassy: między Mławą a Kowlem, Konopki, Ciechanów, Gąsocin, Nasielsk, Jabłonna, Otwock, Krempa, Nowa-Aleksandrya, Miłocin, Minkowice, Rejowiec, Dorohusk, Luboml, Maciejów, a między Iwangorodem a Łukowem—Rososz i Krzywda;

1 stacya wojenna Nowogeorgiewsk.

Na stacyach powyższych ogólna długość kolei rozjazdowych i zapasowych wyniesie około 61 wiorst; z tej liczby przypada na stacyę Praga wiorst 13, na stacyę Mława 11, na stacyę Lublin 5.

Wszystkich rozjazdów na stacyach ma być 284. Z tej liczby przypada 42 na Pragę, 49 na Mławę, 27 na Kowel, 22 na Lublin.

Platformy passażerskie kryte zbudowane będą tylko na stacyach Praga, Mława i Lublin. Platform passażerskich odkrytych będzie na całej linii przeszło 1 000 saż. bież. Flatform passażerskich pośrednich, między kolejami — około 240 saż. bież. Platform towarowych krytych 498, odkrytych 996 saż. bież.

Na stacyi Praga znajdzie pomieszczenie 21 parowozów, na stacyi Mława 4, Lublin 14, Nowy Dwór 1, Iwangorod 2, Chełm—1, Kowel 6, Łuków 1. Razem wszystkie remizy mają mieścić 50 parowozów.

Domków dróżniczych na linii będzie 351, domów dla dozorców drogowych 50, przejazdów 386.

Na zatwierdzonych przez Rząd oddziałach VI-ym, VII-ym i VIII-ym roboty są już w całym rozwoju. Na oddziale VI-ym od Biskupic do Bugu, wykonywają takowe przedsiębiercy pp.: inż. Roguski i Frankenstein. Ze strony Towarzystwa zarządza robotami inżynier oddziału p. Stanisław Scipio. Na oddziale VII od Buga do Kowla: przedsiębierca p. Prauss, inż. odd.—p. Julian Kraskowski. Na oddziale VIII-ym od Iwangorodu do Łukowa: przedsiębierca—inż. I. A. Kraszewski, inż. odd. p. August Stoltzmann.

Szyny stalowe, wagi 20 funtów stopa bież., walcują fabryki niemieckie: Union, Bochum i Laurahütte. Akcesorya, to jest lasze, śruby, haki i podkładki

wyrabiają fabryki krajowe: Lilpop Rau et Loevenstein, Fraenkel, i fabryka wyrobów metalowych dawniej Cukierwarów, administrowana przez inżynierów pp. Wojciechowskiego i Filipkowskiego.

Lokomotywy obstalowane są: częścią w fabryce Struvego w Kołomnie, gub. Moskiewskiej, częścią u Borsiga w Berlinie. Część wagonów dostarczyć mają fabryki: Gołubiewa w Petersburgu i Lilpopa, Rau & Loevensteina w Warszawie; reszta zakupioną zostanie za granicą.

Inżynierem Głównym dr. żel. Nadwiślańskiej jest obecnie inż. kom. p. Walery Titow; pomocnikiem inż. głównego inż. kom. p. Włodzimierz Stanisławski. Biurem inżyniera głównego zarządza inż. p. Emil Pajdly.

— **Rozsadzenie kotła w Grodźcu.** Dnia 13 Kwietnia 1875 r. o godzinie $7\frac{1}{2}$ rano, w fabryce cementu w Grodźcu pękł kocioł. Kocioł ten systemu Kornwalijskiego o jednej rurze płomiennej, naprawiony w miesiącu Styczniu r. b. i wypróbowany ciśnieniem 6 atmosfer (t. j. o połowę wyżej jak przy zwykłej robocie) był w jak najlepszym stanie. W powyżej wymienionym dniu, kocioł zaczął funkcyonować o godzinie 6 rano, o 7 ej dla uskutecznienia małoznaczącej naprawy w młynie, maszyna została wstrzymaną a przy puszczaniu jej po upływie 20 minut na nowo w ruch, rura płomienna pękła w dwóch miejscach. Pęknięcie było boczne: para wyswobodzona otworami, rozwaliła mur dwułokciowy i zabiła dwóch ludzi, znajdujących się w prostym kierunku jej prądu. Dalszych wypadków nie było, sam kocioł i budynek, zostały nieuszkodzone.

Badając, która z 8 przyczyn powodujących rozsadzenie kotłów, wypadek ten spowodować mogła, zarząd fabryczny znalazł: że nadmiernego naprężenia pary nie było, że kocioł ani kamienia, ani mułu, nie posiadał, że wentyle były nienaruszone, a ściany kotła w jak najlepszym stanie, że ani uderzenie, ani gwałtowne oziębienie, miejsca nie miało; niemniej dyrektor fabryki sam naocznie przekonał się, że kocioł był zupełnie napełniony wodą, co zresztą świadczy samo pęknięcie, idące nie przez wierzch lecz bokiem rury.

Pozostaje zatem tylko ostatnia przyczyna, t. j. przegrzanie się wody, bo ani manometr, ani wentyle nie okazywały nienormalnego stanu, a eksplozya miała miejsce w chwili puszczania w ruch maszyny, jak to w takich wypadkach zawsze ma miejsce.

— **Węgiel brunatny w południowo-zachodnich guberniach.** Stosownie do doniesienia p. L. Dolińskiego, umieszczonego w kwietniowym zeszycie czasopisma „Gornyj Żurnał“, węgiel brunatny wydobywany był w południowo-zachodnich guberniach w ciągu 1873 r. tylko w dwóch kopalniach: Jekatierynopolskiej i Żurawskiej.

a) Z kopalni Jekatierynopolskiej wydobyto w ogóle 400 000 pudów, a nadto przygotowano do dalszych robót blizko 2 457 saż. bież. chodników i przystąpiono do przebijania sztolni Pietropawłowskiej do spodniej nowoodkrytej warstwy. Grubość tej warstwy wynosi około $6\frac{3}{4}$ arsz. (4,8 m.). Koszt wyrobienia 1 puda wynosił $2\frac{1}{2}$ kop. W kopalni pracowało 40 robotników, zarabiających średnio do 65 kop. dziennie. Za pomocą przygotowanych chodników, można wydobyć rocznie z tej kopalni do $2\frac{1}{2}$ mil. pudów. Popyt bardzo słaby,

może dla tego, że resztki okolicznych lasów nie zostały jeszcze do ostatka wytrzebione, chociaż sażeń kub. drzewa kosztuje już dzisiaj w cukrowniach okalających powyższą kopalnię około 30 rs.

b) Z kopalni Żurawskiej wydobyto 1 200 000 pudów, przyczem koszt wyrobienia 1 puda wynosił $2\frac{1}{2}$ kop. Kopalnia zatrudniała 50 robotników zarabiających przecięciowo podobnież po 65 kop. dziennie. Wszystek ten węgiel spotrzebowała cukrownia Kapitanowska, należąca podobnie jak i kopalnia Żurawska do sukcesorów hr. A. A. Bobryńskiego.

W r. 1874 odkryto węgiel brunatny w wielu miejscowościach gub. Wołyńskiej, z powodu jednak znacznej liczby lasów, wydobywanie tego węgla zapewne nie tak prędko zostanie rozpoczęte. Zresztą w ciągu r. 1873 nigdzie w południowo-zachodnich gub. węgla nie wydobywano.

— **Kopalnie węgla kamiennego w 2-im Moskiewskim okr.** Inż. górn. M. I. Iwanow zamieszcza w Kwietniowym zeszycie czasopisma „Gornyj Żurnał" bardzo interesujące dane o tych kopalniach. W 1872 r. wydobywano węgiel kamienny w gub. Tulskiej, Kałuzkiej i Riazańskiej w 46 kopalniach i wydobyto 9 047 596 pudów. W 1873 r. znajdowało się w stanie czynnym już tylko 10 kopalni; w 3 kop. prowadzono różne przygotowawcze roboty, a pozostałe 33 zamknięto. Pomimo to ogólna ilość węgla wydobytego w 1873 r. przewyższa o 302 404 pud. produkcyą 1872 r., albowiem wynosi 5 330 000 pud. w 5 kopalniach gub. Tulskiej i 4 020 000 p. w 5 kop. gub. Riazańskiej, czyli razem 9 350 000 pud.

— **Fabryka sztucznego kamienia.** D. 22 Czerwca r. b. odbyło się w Warszawie uroczyste otwarcie fabryki sztucznego kamienia. Zakres działalności nowego zakładu jest dosyć obszerny, obejmuje bowiem oprócz zwykłych kamieni w kształcie cegieł potrójnej wielkości: tafle posadzkowe, słupki, nagrobki, zbiorniki, koryta i t. p. Zakład obejmuje niewielką półprzenośną maszynę parową z pionowym kotłem, i maszynę do wygniatania massy, pochodzącą z fabr. Schlickeysena w Berlinie. Formowanie i inne roboty odbywają się ręcznie. Zarządzającym jest wynalazca rzeczonego kamienia p. Jarocki.

— **Produkcya i spotrzebowanie węgla kamiennego w niektórych krajach Europy i Ameryki.** W styczniowym zeszycie czasop. Revue universelle des mines de la métallurgie etc. znajduje się między innemi sprawozdanie p. Wiktora Bouhy'ego o produkcyi i spotrzebowaniu węgla, przedstawione komitetowi kongresu międzynarodowego, który zwołany był w roku 1874 w Lille przez francuzkie Towarzystwo Zachęty Nauk (L'association Française pour l'avancement des sciences). Sprawozdanie to daje nam tak ciekawe szczegóły w wzmiankowanym przedmiocie, że uważamy za pożyteczne zapoznać z niem naszych czytelników podając w streszczeniu bardziej zajmujące fakty i ogólne cyfry.

Węgiel kopalny w postaci węgla kamiennego, brunatnego, lignitu, antracytu i t. p., znajduje się w wielu krajach starego i nowego świata. W niektórych krajach, np. w Rossyi, Chinach, Japonii i Indyach, odkryto węgiel w niezmierzonych ilościach, lecz wydobywanie tego paliwa, rzec można,

wcale się tam jeszcze nie rozpoczęło. Węgiel ten leżeć będzie w łonie ziemi, dopóki go następne pokolenia z korzyścią wydobyć i zużyć niepotrafią. W innych zaś krajach wydobywanie węgla, szczególniej też w ciągu ostatniego stulecia, przybrało olbrzymie wymiary, stworzyło przemysł, postawiło te właśnie kraje na czele cywilizacyi, nauczyło, wprawiło i zachęciło mieszkańców ich do pracy, i popchnęło wyższe umysły na tory zadziwiających odkryć i wynalazków, dzięki którym wiek nasz do najznakomitszych zaliczonym być winien.

Krajami produkującymi najwięcej węgla są: Anglia, Stany Zjedn. Ameryki Północnej, Związek Niemiecki, Belgia, Francya i Austrya z Węgrami. Następująca tablica daje nam szczegółowe cyfry produkcyi węgla w pierwszych pięciu państwach, za kilkanaście ostatnich lat:

Rok.	Produkcya węgla w tonnach (1000 kilogr.).				
	Anglia.	Stany Zjednoczone.	Związek Niemiecki.	Belgia.	Francya.
1830	20 000 000	1 400 000	1 200 000	1 913 677	1 596 570
1835	25 578 000	2 200 000	1 900 000	2 902 000	2 148 357
1840	33 600 000	3 300 000	2 700 000	3 929 962	3 003 328
1845	38 002 615	4 400 000	4 100 000	4 919 156	4 202 091
1850	55 500 000	5 000 000	4 500 000	5 820 588	4 433 567
1855	68 684 056	7 500 000	8 950 000	8 409 330	7 453 048
1860	85 389 548	15 099 182	12 347 828	9 610 895	8 306 818
1861	89 222 046	16 200 000	14 133 048	10 057 163	9 423 320
1862	87 091 777	17 500 000	15 576 278	9 935 645	10 290 345
1863	92 056 533	19 600 000	16 906 707	10 345 330	10 796 586
1864	98 986 103	21 726 797	19 403 981	11 158 336	11 242 634
1865	104 707 043	20 645 646	21 794 705	11 840 703	11 840 000
1866	108 419 463	24 470 759	21 629 746	12 774 662	12 260 087
1867	111 481 112	25 505 401	23 738 327	12 755 822	12 738 686
1868	110 030 984	28 268 311	25 704 757	12 298 589	13 253 876
1869	114 614 220	30 600 000	26 774 368	12 943 994	12 570 820
1870	117 807 995	33 834 301	26 397 767	13 697 110	12 512 550
1871	125 191 132	34 081 415	29 373 273	13 733 176	12 759 400
1872	131 639 993	42 794 000	33 306 418	15 658 948	15 204 170

Rozpatrując się w tej tablicy dostrzegamy z łatwością, że wzrost produkcyi węgla był w przytoczonych krajach wcale niejednakowy. I tak np. Anglia zawsze dostarczała większej połowy węgla, produkującego się na całym świecie [1]). Przed rokiem 1830 Anglia dostarczała $^3/_4$ całkowitej produkcyi, w r. 1845 dała prawie $^2/_3$, od r. 1858 do 1868 stosunek ten był prawie

[1]) Możemy śmiało powiedzieć „na całym świecie“, albowiem produkcya węgla w innych nie zamieszczonych w naszej tablicy krajach, jest dziś nawet jeszcze tak małoznaczącą, że przy ogólnem obliczeniu może bez wielkiego błędu być pominiętą.

3 do 5, i nareszcie w roku 1872 Anglia wyprodukowała (patrz niżej) o 7 000 000 ton. więcej, niż połowa całkowitej produkcyi kuli ziemskiej. Produkcya węgla wAnglii podniosła się przeto w ciągu ostatnich 42 lat o 558%.

Brakuje nam ścisłych cyfr, na zasadzie których moglibyśmy określić szczegółowo produkcyą węgla w Stanach Zjednoczonych w r. 1830; lecz biorąc jako podstawę do porównania rok 1845, wnioskujemy, że w r. 1830 państwo to zajmowało pod względem produkcyi węgla ostatnie miejsce w liczbie krajów przytoczonych w powyższej tablicy. W roku jednak 1870 produkcya Stanów Zjednoczonych przedstawia imponującą cyfrę 42 800 000 t. która stawia kraj ten na drugiem miejscu po Anglii i dowodzi, że w ciągu ostatnich 42 lat produkcya węgla w Stanach Zjednoczonych podniosła się o 2950%.

Niemniej potężnie podniosła się w ciągu tegoż samego czasu produkcya węgla kamiennego w państwach Związku Niemieckiego, która w 1872 roku była o 2 680% większą niż w r. 1830. Produkcya Belgii zeszła w 1872 roku z drugiego miejsca, które zajmowała pod względem produkcyi węgla w r. 1830, na czwarte; w ciągu zaś 42 lat produkcya węgla w tym kraju podniosła się o 718%.

Produkcya Francyi w 1872 r. wyrównywa prawie produkcyi Belgii, w ciągu zaś 42 lat podniosła się o 853%.

Następująca tablica daje nam szczegółowy obraz produkcyi węgla na kuli ziemskiej w 1872 r.

K r a j e.	Produkcya węgla w tonnach.
Anglia	131 640 000
Związek Niemiecki	33 306 000
Belgia	15 659 000
Francya	15 204 000
Austrya z Węgrami	4 765 000
Rossya i Królestwo Polskie	1 070 200
Hiszpania	730 000
Holandya	45 000
Szwecya	35 000
Portugalia	21 000
Dania	18 000
Szwajcarya	4 000
Włochy	2 000
Stany Zjednoczone Ameryki Północnej	42 794 000
Inne państwa Ameryki	810 000
Nowa Południowa Galia (Australia)	1 300 000
Nowa Zelandya (Australia)	47 000
Indye	650 000
Japonia, Chiny i wyspa Borneo	44 000
Razem	248 144 200

Dla braku danych, trudno wprawdzie określić ściśle całkowitą produkcyą węgla na kuli ziemskiej z lat ubiegłych; pewne jednak wskazówki pozwalają

wnosić, że w ciągu ostatnich lat 15 produkcya ta podnosiła się rok rocznie o 8 500 000 t.

Następująca tablica wykazuje spotrzebowanie węgla w Anglii, Związku Niemieckim, Francyi i Belgii od r. 1832 do r. 1872 włącznie.

Spotrzebowanie węgla w tonnach (1000 kilogr.).

Rok.	Anglia.	Związek Niemiecki.	Francya.	Belgia.
1832	—	—	2 520 160	1 974 000
1842	33 000 000	2 700 000	5 203 416	3 126 747
1852	62 000 000	7 000 000	7 958 526	4 691 708
1853	63 000 000	—	9 422 405	4 841 092
1854	64 275 085	—	10 856 777	5 321 784
1855	63 342 187	—	12 293 686	5 434 981
1856	64 714 439	—	12 896 203	5 346 282
1857	62 469 586	—	13 149 466	5 496 890
1858	62 292 670	—	12 893 034	5 834 398
1859	68 987 968	—	13 263 661	6 015 467
1860	81 483 892	15 675 106	14 267 448	6 160 589
1861	80 480 836	17 551 752	15 430 600	6 678 112
1862	77 883 625	19 448 186	16 165 055	7 043 665
1863	85 224 457	21 213 213	16 601 686	7 454 356
1864	88 206 531	23 907 715	17 732 824	7 834 742
1865	94 643 751	26 679 992	18 417 940	8 273 016
1866	97 729 228	26 006 290	19 261 970	8 987 136
1867	98 132 306	28 231 297	19 621 398	9 118 775
1868	95 669 211	31 352 637	20 109 047	8 187 338
1869	100 276 297	32 811 852	19 647 539	8 575 290
1870	102 260 024	32 436 089	18 191 700	9 967 524
1871	108 465 022	37 422 719	18 031 355	9 779 109
1872	114 554 473	42 111 608	22 065 920	10 250 641

Przeglądając powyższą tablicę widzimy, że spotrzebowanie węgla w powyższych państwach wzmagało się w niejednakowym stosunku. (tabl. na str. 63).

Najbardziej prawidłowy wzrost spotrzebowania węgla przedstawia tym sposobem Belgia, najznaczniejszy zaś wzrost spotrzebowania tegoż materyału—Związek Niemiecki i Francya. Przyczyn tego zjawiska należy szukać przeważnie w potężnym rozwoju przemysłu hutniczego w tych krajach i w znacznej ilości pobudowanych tamże dróg żelaznych.

Porównywając spotrzebowanie węgla z jego produkcyą widzimy, że tylko Anglia, Belgia i Związek Niemiecki produkują więcej węgla, niż go zużywają, zasilając nadmiarem produkcyi inne kraje.

Wzrost spotrzebowania węgla.

Peryod	Anglia.	Związek Niemiecki	Francya.	Belgia.
Od roku 1832 do 1842	—	—	106 %	58,4%
„ 1842 „ 1852	89 %	159%	53 %	50 %
„ 1852 „ 1862	25,4%	177%	104,5%	50 %
„ 1862 „ 1872	47 %	116%	35,6%	45,5%
Od roku 1832 do 1872 czyli w ciągu lat 40	—	—	775%	419%
Od roku 1842 do 1872 czyli w ciągu lat 30	249%	1460%	324%	227%

Następna tablica wykazuje ilość węgla wywiezionego z Anglii, Belgii, Związku Niemieckiego i Francyi, jakoteż wprowadzonego do tychże państw (oprócz Anglii) w ciągu ostatnich lat kilkunastu.

Rok.	Ilość węgla wprowadzonego w tonnach			Ilość węgla wywiezionego w tonnach.			
	do Związku Niemieck.	do Francyi.	do Belgii.	z Anglii.	z Belgii.	ze Związku Niemieck.	z Francyi.
1831	—	548 409	2 881	544 417	469 315	—	7 062
1840	177 272	1 290 660	30 424	1 617 427	779 473	339 691	37 330
1850	480 000	2 833 260	9 397	3 542 265	1 987 684	760 000	41 560
1860	755 086	6 160 470	97 009	7 899 951	3 450 306	1 810 472	199 840
1861	871 298	6 290 290	92 780	8 456 546	3 379 051	2 074 906	283 010
1862	894 893	6 217 570	78 819	8 878 414	3 289 193	2 107 383	260 360
1863	925 899	6 120 450	72 907	8 891 018	3 329 507	2 078 889	315 350
1864	733 592	6 633 050	67 337	9 486 104	3 782 105	2 438 777	342 860
1865	1 089 535	6 921 000	75 199	9 893 585	4 070 216	2 962 300	343 060
1866	1 152 757	7 408 363	184 246	10 812 263	4 519 276	3 309 273	406 480
1867	1 303 662	7 238 322	450 427	11 260 531	4 081 206	3 805 510	355 610
1868	1 643 360	7 249 551	261 980	11 688 146	4 294 660	3 770 601	394 380
1869	1 856 149	7 458 159	223 463	11 448 274	4 268 819	3 984 878	381 440
1870	1 681 575	5 979 150	234 104	12 472 097	3 752 329	4 007 400	300 000
1871	2 395 072	5 821 830	208 279	13 061 169	4 186 204	3 699 691	549 875
1872	2 533 884	7 630 350	226 449	14 080 647	5 360 628	3 743 752	768 600

Tablica zaś następna daje nam w odsetkach stosunek węgla wywiezionego z Anglii, Belgii i Związku Niemieckiego do produkcyi tychże krajów (po odtrąceniu ilości węgla wprowadzonego).

Ilość tonn węgla wywiezionego (na 100 tonn. wydobytego).

Rok.	z Anglii.	z Belgii.	ze Związku Niemieckiego
1860	9,3	34,9	8,5
1861	9,5	32,6	8,5
1862	10,3	32,3	7,8
1863	9,9	31,4	6,8
1864	9,9	33,3	8,8
1865	9,9	33,7	8,6
1866	9,9	33,9	5,3
1867	10,1	28,6	10,6
1868	10,6	32,8	8,3
1869	10,1	31,3	7,9
1870	10,6	25,7	8,8
1871	10,9	28,9	4,5
1872	11,2	32,8	3,6

Belgia przeto wywozi najwięcej węgla stosunkowo do swej produkcyi, bo prawie jedną trzecią część. Węgiel ten idzie przeważnie do Francyi, która musi zapożyczać prawie $^1/_3$ część całej ilości zużywającego się w tym kraju kopalnego paliwa,—tak że prawie $^3/_5$ obcego węgla przywożonego do Francyi pochodzi z Belgii.

Podaliśmy wyżej bardziej ogólne wiadomości ze sprawozdania p. Bouhy'ego. Autor szeroko i obszernie traktuje w swym artykule produkcyą i spotrzebowanie węgla oraz wprowadzanie i wywóz węgla odnośnie do północnych departamentów Francyi i do Belgii,—wiadomości te jednak pomijamy, jako bardziej miejscowe, a przeto mniej zajmujące dla naszych czytelników.

W. Choroszewski.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

— *PP. Nesc. i Słobod. w Petersburgu.* Odebrane 4 rs. policzyliśmy na 2 i 3 kwartał. Za IV kw. należy nam się od każdego z panów po 2 rs.

— *P. Poklewsk.* Kw. I wyczerpany. Do rozporządzenia pańskiego zostaje rs. 2.

— *P. Wekk. w Trosz.* Opłacono za rok cały.

Wydawca i Redaktor odpowiedzialny Stefan Kossuth.